



Filipa Alexandra Ralha Ferreira

Licenciada em Ciências de Engenharia do Ambiente

Análise da pegada ambiental como função dos padrões de consumo de famílias portuguesas

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do
Ambiente, Perfil de Sistemas Ambientais

Orientador: Prof. Doutor João Miguel Dias Joanaz de Melo
Professor Auxiliar com Agregação, FCT – UNL

Co-orientador: Eng.º António Miguel Portugal Galvão,
Bolseiro de Gestão de Ciência e Tecnologia, FCT -UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Maria Paula Baptista da Costa Antunes
Arguente: Prof. Doutor Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa
Vogal: Prof. Doutor João Miguel Dias Joanaz de Melo



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março de 2018

Análise da pegada ambiental como função dos padrões de consumo de famílias portuguesas.

Copyright © Filipa Alexandra Ralha Ferreira, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Dedico esta dissertação à minha mãe.

Agradecimentos

Primeiro, gostaria de agradecer ao meu orientador Professor Doutor João Joanaz de Melo por todo o conhecimento, motivação e ética transmitidos ao longo da realização da presente dissertação e mais importante, durante o meu percurso académico.

Quero agradecer ao Eng.^o António Galvão pela partilha de conhecimentos e ajuda imprescindível na elaboração da metodologia desta dissertação, pois sem ele seria muito difícil.

Quero também agradecer à Eng^a Maria Sousa e à Eng^a Cristina Pegado pela disponibilidade e sugestões sobre o método, bem como a todas as pessoas que colaboraram através da resposta ao questionário.

Quero agradecer ao pessoal docente e não docente do Departamento de Ambiente, que fazem todos os dias com que a FCT-UNL seja uma instituição de excelência na área de Engenharia do Ambiente.

Aos meus pais, Ofélia e Francisco, um obrigado enorme (do tamanho do ambiente), por me proporcionarem sempre o melhor. Sei que me ofereceram uma oportunidade que não tiveram e sei que esta conquista é também um pouco vossa. Obrigada por me apoiarem sempre em tudo.

À Isabel agradeço e deixo o desafio de me agradecer na sua dissertação.

Aos meus avós, Delfina e Liberto, agradeço por me ensinarem que posso sempre ser melhor.

À minha tia Luxa, agradeço pelo apoio irrepreensível.

À Catarina, o melhor que a faculdade me deu, agradeço muito pela paciência e amor dedicados nestes anos.

À Tânia agradeço por acreditar sempre em mim e me fazer ver que podemos fazer a diferença na vida das pessoas com que nos cruzamos.

E por fim, agradeço a todas as pessoas que directamente ou indirectamente contribuíram no meu percurso académico e em especial às Catarinas, à Cátia e à Inês.

Um abraço para todos. Conseguimos juntos.

Resumo

Na sociedade actual, o consumo tem um papel fundamental no modelo sócio-económico. O estilo de vida das famílias e o consumo daí resultante são em última análise responsáveis pelas pressões geradas sobre o Planeta. É importante consciencializar os consumidores, as empresas e as autoridades públicas sobre as consequências das suas escolhas em matéria de produção e consumo. A análise de ciclo de vida é a ferramenta usada neste estudo, que permite a selecção e interpretação dos impactes decorrentes do consumo das famílias portuguesas.

O objectivo principal desta dissertação consiste em estabelecer um padrão de consumo médio dos consumidores portugueses, definindo uma “pegada ambiental” por categorias de consumo, percebendo como diferentes hábitos podem mudar essa pegada. Desta forma, realiza-se uma quantificação de pressões ambientais associadas ao consumo de recursos e à emissão de poluentes, segundo o método EcoBlok.

Uma família média portuguesa consome um volume de água de 721 m³ eq./ano, 112 t eq./ano de recursos extraídos (minerais e biomassa), 0,6 ha eq. de uso do solo, 19 t CO₂ eq./ano de emissões de gases com efeito de estufa (GEE), 8 t NO_x eq./ano de poluentes atmosféricos e 16 t N eq./ano de poluentes para a água e solo. Isto significa que uma família média apresenta um consumo anual de água superior em três vezes o volume da sua habitação, uma extracção anual de recursos correspondente ao peso de uma baleia azul, um uso do solo correspondente a metade de um campo de futebol, uma emissão anual de GEE correspondente ao peso de 3 elefantes e uma emissão anual de poluentes para o ar, água e solo correspondente a 3 camiões carregados de cimento.

As categorias de consumo das famílias portuguesas que causam maior pressão ambiental são os transportes, a habitação e a alimentação, o que está em linha com as maiores despesas das famílias e com a literatura internacional sobre os hábitos de consumo. Demonstra-se que agregados familiares da mesma tipologia apresentam pegadas ambientais que podem variar do simples para o triplo, corroborando a hipótese de trabalho inicial de que o estilo de vida é determinante nas pressões ambientais geradas.

Palavras-chave: análise de ciclo de vida, consumo sustentável, pressões ambientais, estilo de vida, pegada ambiental, EcoBlok.

Abstract

In today's society consumption plays a fundamental role in the socio-economic model. The families' lifestyle and the resulting consumption are ultimately responsible for the pressures generated on the Planet. It is important to make consumers, companies and public authorities aware about the consequences of their choice of production and consumption. The life cycle analysis is the tool used in this study which allows the selection and interpretation of the impacts arising from the consumption of Portuguese households.

The main objective of this dissertation is to establish an average consumption pattern of Portuguese consumers, defining an "environmental footprint" by categories of consumption, perceiving how different habits can change this footprint. In this way, a quantification of environmental pressures associated with the consumption of resources and the emission of pollutants is carried out, according to the EcoBlok method.

An average Portuguese family consumes a water volume of 721 m³ eq./year, 112 t eq./year of extracted resources (minerals and biomass), 0.6 ha eq. of land use, 19 t CO₂ eq./ha of greenhouse gas emissions (GHG), 8 t NO_x eq./year of atmospheric pollutants and 16 t N eq./year of pollutants for water and soil. This means that a Portuguese middle-class family has an annual water consumption greater than three times the volume of its housing, an annual resource extraction corresponding to the weight of a blue whale, a land use corresponding to half a football field, an annual emission of GEE corresponding to the weight of three elephants and an annual emission of pollutants for air, water and soil corresponding to three trucks loaded with cement.

The categories of consumption of Portuguese families that cause the highest environmental pressure are transportation, housing and food which are in line with household expenditures and with the international literature about consumer habits. It is demonstrated that families of the same typology have environmental footprints that can fluctuate from simple to triple, corroborating the hypothesis of initial work that the lifestyle is determinant in the environmental pressures generated.

Keywords: life cycle analysis, sustainable consumption, environmental pressures, lifestyle, environmental footprint, EcoBlok.

Índice

1. Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objectivos e âmbito	5
1.3. Estrutura e organização da dissertação	5
2. Revisão de literatura	7
2.1. Análise de ciclo de vida	7
2.2. Métodos de AICV	11
2.3. Pegada ecológica	13
2.4. Caracterização de Portugal	15
2.5. Casos de estudo	17
3. Metodologia	21
3.1. Metodologia geral	21
3.2. Questionário	23
3.3. Método EcoBlok	25
3.4. Software openLCA	31
4. Resultados e discussão	33
4.1. Resultados - questionário	33
4.2. Resultados - EcoBlok	50
4.3. Limitações	63
5. Conclusões	65
5.1. Síntese	65
5.2. Desenvolvimentos futuros	66
Referências bibliográficas	67
Anexo I - Questionário	75
Anexo II - Pressupostos	85
Anexo III – EcoBlok	113
Anexo IV – Resultados por tipo de agregado familiar	123

Índice de figuras

Figura 1.1 - Consumo interno de materiais (milhões de toneladas). Fonte: APA, 2017.....	3
Figura 1.2 - Evolução do PIB em volume, do CIM e da produtividade dos recursos. Fonte: APA, 2017.....	3
Figura 1.3 - Consumo Interno de Materiais por habitante em Portugal e na UE-28. Fonte: Eurostat, 2018.	4
Figura 2.1 - Fases e aplicações da ACV (adaptado de ISO 14040, 2006).....	8
Figura 2.2 - Avaliação do Impacte do Ciclo de Vida - AICV (adaptado de ISO 14040, 2006).	9
Figura 2.3 - Indicadores <i>midpoint</i> e <i>endpoint</i> (adaptado de Hauschild & Huijbregts, 2015).	10
Figura 2.4 - Pegada Ecológica (adaptado de Global Footprint Network, 2018).	13
Figura 2.5 - Pegada Ecológica de Portugal por uso do solo. Fonte: Global Footprint Network, 2017.....	15
Figura 2.6 - População distribuída por estratos etários (PORDATA, 2016).	16
Figura 2.7 - Caracterização dos agregados domésticos.	16
Figura 2.8 - Despesa total anual média por agregado e por tipo de bens e serviços (PORDATA, 2015).	17
Figura 2.9 - Ponderação dos sub-índices relativos ao Greendex.	18
Figura 2.10 - Indicadores do INCC. Fonte: Fórum do Consumo, 2018.	19
Figura 2.11 - Os 10 principais impactes ambientais por ordem decrescente do consumo médio de uma pessoa por ano na Holanda: materiais, carne, casa, carro, outros alimentos e bebidas, voos, vestuário e têxtil, produtos lácteos e ovos, água, transportes públicos. Fonte: Graaff & Bergsma, 2014.	20
Figura 3.1 - Metodologia geral.	21
Figura 3.2 - Elaboração do processo-base de um equipamento doméstico.	22
Figura 3.3 - OpenLCA: EcoBlok.	32
Figura 3.4 - OpenLCA: processo do jarro eléctrico.	32
Figura 4.1 - Caracterização das famílias: tipo de agregado doméstico.....	33
Figura 4.2- Caracterização das famílias: género e faixas etárias dos indivíduos.....	34
Figura 4.3 - Caracterização das famílias: ocupação dos indivíduos e rendimento do agregado doméstico.	34
Figura 4.4 - Caracterização das famílias: concelhos correspondentes à localização da habitação.	35
Figura 4.5 - Caracterização das famílias: localização da habitação, tipo de edifício, tipologia e ano de construção.	36
Figura 4.6 - Caracterização das famílias: alimentação auto-produzida.....	38
Figura 4.7 - Caracterização das famílias: alimentação comprada localmente.	38
Figura 4.8 - Caracterização das famílias: consumo de alimentação biológica.	39
Figura 4.9- Caracterização das famílias: motivos para comprar/não comprar alimentação biológica.	39

Figura 4.10 - Caracterização das famílias: tipo de alimentação.	40
Figura 4.11 - Caracterização das famílias: número médio de refeições semanais por alimento/bebida.	40
Figura 4.12 - Caracterização das famílias: produtos de higiene/cosméticos usados regularmente.	41
Figura 4.13 - Caracterização das famílias: número de itens de vestuário, calçado e acessórios comprados por ano.	41
Figura 4.14 - Caracterização das famílias: número de livros e revistas/jornais comprados por mês.	42
Figura 4.15 - Caracterização das famílias: facturas mensais da água, electricidade e gás.	42
Figura 4.16 - Caracterização das famílias: aquecimento da habitação.	43
Figura 4.17 - Caracterização das famílias: arrefecimento da habitação.	43
Figura 4.18 - Caracterização das famílias: frequência de separação de resíduos.	44
Figura 4.19 - Caracterização das famílias: hábitos de dar, trocar ou reutilizar roupas, livros, brinquedos, mobílias e electrodomésticos.	45
Figura 4.20 - Caracterização das famílias: meios de transporte usados regularmente pelos indivíduos.	45
Figura 4.21 - Caracterização das famílias: custos mensais associados a deslocações.	46
Figura 4.22 - Caracterização das famílias: custos anuais associados ao uso do automóvel. ...	47
Figura 4.23 - Caracterização das famílias: tipo de automóvel/combustível associado.	47
Figura 4.24 - Caracterização das famílias: uso do automóvel quanto ao número de dias por semana e quanto ao número de ocupantes.	48
Figura 4.25 - Caracterização das famílias: número de km percorridos por semana.	48
Figura 4.26 - Emissão de GEE por categoria de consumo: família média portuguesa.	50
Figura 4.27 Uso do solo por categoria de consumo: família média portuguesa.	51
Figura 4.28 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: família média portuguesa.	51
Figura 4.29 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: família média portuguesa.	52
Figura 4.30 - Extracção de recursos por categoria de consumo: família média portuguesa.	52
Figura 4.31 - Consumo de água por categoria de consumo: família média portuguesa.	53
Figura 4.32 - Pegada EcoBlok de uma família média portuguesa por subcategoria de consumo.	53
Figura 4.33 - Pegada EcoBlok de uma família média portuguesa por indicador.	54
Figura 4.34 - Distribuição do consumo em percentagem por indicador.	55
Figura 4.35 - Pegada EcoBlok de uma família média portuguesa por categoria de consumo. ...	55
Figura 4.36 - Emissão de GEE por categoria de consumo: casais com 1 filho.	57
Figura 4.37 - Uso do solo por categoria de consumo: casais com 1 filho.	57
Figura 4.38 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: casais com 1 filho.	58

Figura 4.39 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo.....	58
Figura 4.40 - Extracção de recursos por categoria de consumo: casais com 1 filho.	59
Figura 4.41 - Consumo de água por categoria de consumo: casais com 1 filho.	59
Figura 4.42 - Pegada ambiental de famílias de dimensão 1.....	60
Figura 4.43 - Pegada ambiental de famílias de dimensão 2.....	61
Figura 4.44 - Pegada ambiental de famílias de dimensão 3.....	61
Figura 4.45 - Pegada ambiental de famílias de dimensão 4.....	62
Figura 4.46 - Pegada ambiental em ha EB de famílias de dimensão 5.....	63
Figura C1 - Emissão de GEE por categoria de consumo: casais com 2 filhos.	123
Figura C2 - Uso do solo por categoria de consumo: casais com 2 filhos.	123
Figura C3 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: casais com 2 filhos.	123
Figura C4 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: casais com 2 filhos.	124
Figura C5 - Extracção de recursos por categoria de consumo: casais com 2 filhos.	124
Figura C6 - Consumo de água por categoria de consumo: casais com 2 filhos.	124
Figura C7 - Emissão de GEE por categoria de consumo: casais com 3 filhos.	125
Figura C8 - Uso do solo por categoria de consumo: casais com 3 filhos.	125
Figura C9 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: casais com 3 filhos.	125
Figura C10 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: casais 3 filhos.	126
Figura C11 - Extracção de recursos por categoria de consumo: casais com 3 filhos.	126
Figura C12 - Consumo de água por categoria de consumo: casais com 3 filhos.	126
Figura C13 - Emissão de GEE por categoria de consumo: casal sem filhos.	127
Figura C14 - Uso do solo por categoria de consumo: casal sem filhos.....	127
Figura C15 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: casais sem filhos.	127
Figura C16 -Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: casais sem filhos.	128
Figura C17 - Extracção de recursos por categoria de consumo: casais sem filhos.	128
Figura C18 - Consumo de água por categoria de consumo: casais sem filhos.	128
Figura C19 - Emissão de GEE por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.	129
Figura C20 - Uso do solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.	129
Figura C21 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.	129
Figura C22 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.	130

Figura C23 - Extracção de recursos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.	130
Figura C24 - Consumo de água por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.	130
Figura C25 - Emissão de GEE por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.	131
Figura C26 - Uso do solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos....	131
Figura C27 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.	131
Figura C28 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.	132
Figura C29 - Extracção de recursos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.	132
Figura C30 - Consumo de água por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.	132
Figura C31 - Emissão de GEE por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.	133
Figura C32 - Uso do solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos....	133
Figura C33 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.	133
Figura C34 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.	134
Figura C35 - Extracção de recursos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.	134
Figura C36 - Consumo de água por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.	134
Figura C37 - Emissão de GEE por categoria de consumo: pessoas sós.	135
Figura C38 - Uso do solo por categoria de consumo: pessoas sós.	135
Figura C39 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: pessoas sós. ..	135
Figura C40 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: pessoas sós.	136
Figura C41 - Extracção de recursos por categoria de consumo: pessoas sós.	136
Figura C42 - Consumo de água por categoria de consumo: pessoas sós.	136
Figura C43 - Emissões de GEE por categoria de consumo: várias pessoas 4.	137
Figura C44 - Uso do solo por categoria de consumo: várias pessoas 4.	137
Figura C45 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: várias pessoas 4.	137
Figura C46 - Emissão de poluentes para a água e sol por categoria de consumo: várias pessoas 4.	138
Figura C47 - Extracção de recursos por categoria de consumo: várias pessoas 4.	138

Figura C48 - Consumo de água por categoria de consumo: várias pessoas 4.	138
Figura C49 -Emissão de GEE por categoria de consumo: famílias complexas 4.	139
Figura C50 – Uso do solo por categoria de consumo: famílias complexas 4.	139
Figura C51 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: famílias complexas 4.	139
Figura C52 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: famílias complexas 4.	140
Figura C53 - Extracção de recursos por categoria de consumo: famílias complexas 4.	140
Figura C54 - Consumo de água por categoria de consumo: famílias complexas 4.	140

Índice de tabelas

Tabela 2.1 - Normas ISO relativas à metodologia ACV (adaptado de Amorim D., 2016).	7
Tabela 2.2 - Descrição dos elementos de AICV (adaptado de ISO 14040, 2006).	9
Tabela 2.3 - Abordagem streamlining (adaptado de Todd & Curran, 1999).	11
Tabela 2.4 - Lista de métodos de AICV com abordagem midpoint (adaptado de Luís, 2017; Mendes, Bueno, & Ometto, 2013).	11
Tabela 2.5 - Indicadores e aplicabilidade por método AICV (adaptado de Luís, 2017; Mendes, Bueno, & Ometto, 2013).	12
Tabela 2.6 - Pegada ecológica de Portugal e do Mundo [2012]. Fonte: Global Footprint Network, 2017.	14
Tabela 2.7 - Caracterização do país [2016]. Fonte: PORDATA, 2016.	15
Tabela 2.8 - Agregados domésticos privados: total e por tipo de composição (PORDATA, 2017a).	17
Tabela 3.1 - Categorias de consumo.	22
Tabela 3.2 - Organização do questionário por temas e subtemas.	23
Tabela 3.3 - Critérios usados na construção do questionário.	24
Tabela 3.4 - Comparação entre os métodos ReCiPe e EcoBlok.	26
Tabela 3.5- Factores de equivalência para o indicador captação de água.	27
Tabela 3.6 - Factores de equivalência para o indicador extracção de recursos.	28
Tabela 3.7 - Critérios para atribuição do factor de equivalência relativamente ao uso do solo (adaptado de Amorim, 2016).	29
Tabela 3.8 - Indicadores EcoBlok e critérios de cálculo.	30
Tabela 3.9 - Factores de conversão usados para obter o Índice EcoBlok.	31
Tabela 4.1 - Amostra geral.	33
Tabela 4.2 - Caracterização das famílias: animais domésticos.	35
Tabela 4.3 – Caracterização das famílias: áreas da habitação.	36
Tabela 4.4 - Caracterização das famílias: equipamentos domésticos.	37
Tabela 4.5 - Caracterização das famílias: equipamentos portáteis domésticos.	37
Tabela 4.6 - Caracterização das famílias: aquecimento de água sanitária.	44
Tabela 4.7 - Caracterização das famílias: fontes de energia renovável.	44
Tabela 4.8 - Caracterização das famílias: número de automóveis.	46
Tabela 4.9 - Caracterização das famílias: efeitos de turismo/férias segundo a tipologia de alojamento.	49
Tabela 4.10 - Pegada ambiental da família média.	56
Tabela 4.11 - Perfil ambiental das famílias.	60
Tabela 4.12 - Análise SWOT.	64
Tabela A1 - ACV animais domésticos: cão (Herrera-Camacho, Baltierra-Trejo, Taboada-González, Gonzalez, & Márquez-Benavides, 2017).	85

Tabela A2 - ACV animais domésticos: gato (Herrera-Camacho, Baltierra-Trejo, Taboada-González, Gonzalez, & Márquez-Benavides, 2017).	85
Tabela A3 - Área útil média por tipologia da habitação.	85
Tabela A4 - Processo House detalhado por componentes.	86
Tabela A5 - Fase de transporte e distribuição dos equipamentos.....	87
Tabela A6 - Fase de embalamento de equipamentos.	87
Tabela A7 - Vida útil de equipamentos (SONY, 2017).	88
Tabela A8 - ACV de equipamentos: máquina de lavar loiça (European Union, 2015).	88
Tabela A9 - ACV de equipamentos: frigorífico (Horie, 2004).	89
Tabela A10 - ACV de equipamentos: microondas (Gallego-Schmid, Mendoza, & Azapagic, 2018).	90
Tabela A11 - ACV de equipamentos: forno (Amienyo, Doyle, Gerola, Santacatterina, & Azapagic, 2016).	90
Tabela A12 - ACV de equipamentos: televisão (LG Electronics, 2016).	91
Tabela A13 - ACV de equipamentos: máquina de lavar roupa (McNamara, 2013).	91
Tabela A14 - ACV de equipamentos: fogão de placa de indução (Favi, Germani, Landi, Mengarelli, & Rossi, 2018).	92
Tabela A15 - ACV de equipamentos: jarro eléctrico (Gallego-Schmid, Jeswani, Mendoza, & Azapagic, 2018).	93
Tabela A16 - ACV de equipamentos: secador de cabelo (Sutcliffe, Shercliff, & Ashby, 2014). .	93
Tabela A17 - ACV de equipamentos: e-book (Ding, Evans, Hong, Lin, & Norring, 2012).	94
Tabela A18 - ACV de equipamentos: aspirador com acessórios (Gallego-Schmid, Mendoza, Jeswani, & Azapagic, 2018).	94
Tabela A19 - ACV de equipamentos: computador (Sirait, Biswas, & Boswel, 2012).	95
Tabela A20 - ACV de equipamentos: computador portátil (Ecoinvent, 2018).	96
Tabela A21 - ACV de equipamentos: telemóvel (Merchant, 2017).	96
Tabela A22 - ACV de equipamentos: power bank.	97
Tabela A23 - ACV de equipamentos: ar condicionado (Shah, Debella, & Ries, 2008).	97
Tabela A24 - ACV de equipamentos: esquentador a gás (Piroozfar, Pomponi, & Farr, 2016). .	98
Tabela A25 - ACV de equipamentos: caldeira (Shah, Debella, & Ries, 2008).	98
Tabela A26 - ACV de equipamentos: irradiador a óleo (Shah, Debella, & Ries, 2008).	98
Tabela A27 - ACV de equipamentos: termoventilador (Shah, Debella, & Ries, 2008).	98
Tabela A28 - ACV de equipamentos: lareira a lenha sem recuperador de calor (Shah, Debella, & Ries, 2008).	99
Tabela A29 - ACV de equipamentos: salamandra a pellet (Shah, Debella, & Ries, 2008).	99
Tabela A30 - ACV de equipamentos: lareira com recuperador de calor (Shah, Debella, & Ries, 2008).	99
Tabela A31 - ACV de equipamentos: colector solar (Ecoinvent, 2018).	99
Tabela A32 - ACV de equipamentos: ventoinha (Prek, 2004).	100
Tabela A33 - Distância percorrida na compra de alimentação local e não local.	100

Tabela A34 - Aquaculture Salmon - CA (Ayer & Tyedmers, 2008).....	101
Tabela A35 - Hábitos alimentares: 1 refeição em kg (uma família média).	102
Tabela A36 - Ocupação do solo por produto alimentar (INE, 2016).....	103
Tabela A37 - ACV produtos de higiene: gel de banho (Escamilla, Ferrer, Hidalgo, Fuentes, Kaps, & Kougoulis, 2012).....	104
Tabela A38 - ACV produtos de higiene: champô (Escamilla, Ferrer, Hidalgo, Fuentes, Kaps, & Kougoulis, 2012).	104
Tabela A39 - ACV produtos de higiene: desodorizante.....	105
Tabela A40 - ACV produtos de higiene: pasta de dentes.....	105
Tabela A41 - ACV produtos de higiene: perfume.	105
Tabela A42 - Peso médio de 10 itens de vestuário, calçado e acessórios (PARCL, 2018).....	106
Tabela A43 - Variação do peso em kg de vestuário, calçado e acessórios	106
Tabela A44 - Variação do peso em kg de livros por ano em função do número de livros comprados por mês.....	107
Tabela A45 - Variação do peso em kg de revistas/jornais por ano em função do número de revistas/jornais comprados por mês.....	107
Tabela A46 - Preço da água por m ³ (DECO, 2017).	108
Tabela A47 - Preços médios de electricidade (PORDATA, 2017b) e gás (PORDATA, 2017c) referentes a utilizadores domésticos.....	108
Tabela A48 - Consumo de água anual consoante o preço das facturas mensais.	109
Tabela A49 - Consumo de electricidade anual consoante o preço das facturas mensais.	109
Tabela A50 - Consumo de gás anual consoante o preço das facturas mensais.....	109
Tabela A51 - Total de resíduos em 2016 (PORDATA, 2018).....	110
Tabela A52 - Resíduos: família que faz reciclagem.....	110
Tabela A53 - Resíduos: família que nunca faz reciclagem.....	110
Tabela A54 - Transportes: uso do automóvel diferenciado por tipo de combustível.....	111
Tabela A55 - Relação entre as horas de voo e a distância percorrida.	111
Tabela A56 – Impacte de 1 hora de voo por turismo e férias correspondente a uma família média.....	111
Tabela A57 - Tipologia de alojamento associado a uma distância percorrida (Google Maps, 2018).	112
Tabela B1 - Factores de equivalência - indicador GHG.	113
Tabela B2 - Factores de equivalência - indicador LU.	114
Tabela B3 - Factores de equivalência – indicador PWL.	115
Tabela B4 - Factores de equivalência – indicador RE.....	116
Tabela B5 - Factores de equivalência – indicador PA.	119
Tabela B6 - Factores de equivalência – indicador WA.....	122

Siglas e acrónimos

ACV – Análise de Ciclo de Vida
AICV – Avaliação de Impacte de Ciclo de Vida
CH – Switzerland (ecoinvent)
CIM – Consumo Interno de Materiais
CN - Cabeça Normal
CN – China (ecoinvent)
DPSIR - Driving Forces - Pressures - State - Impact - Responses
EB - EcoBlok
PE – Pegada Ecológica
PPS - Purchasing Power Standard
FAO - Food and Agriculture Organization
Feq – factor de equivalência
FM – Família média
GEE - Gases com Efeito de Estufa
GHG - Greenhouse gas emissions (EcoBlok)
GLO – Global (ecoinvent)
INCC - Índice Nacional do Consumo Consciente
INE – Instituto Nacional de Estatística
IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change
ISO - International Organization for Standardization
JSON - JavaScript Object Notation
LU – Land use (EcoBlok)
OCDE - Organisation for Economic Cooperation and Development
PA - Polluting emissions to air (EcoBlok)
PNG - Portable Network Graphics
PT – Portugal (ecoinvent)
PWL - Polluting emissions to water and land (EcoBlok)
RE – Resource extraction (EcoBlok)
RER – Europe (ecoinvent)
RoW – Rest-of-the-World (ecoinvent)
SWOT – Strengths Weaknesses Opportunities Threats
T0 (T1, T2, etc.) - Tipologia dos fogos
WA – Water abstraction (EcoBlok)
WIOD - World Input-Output Database
XLS - Excel Spreadsheet

1. Introdução

1.1. Enquadramento

O consumo exagerado, somado ao aumento populacional no mundo faz com que ocorra a depleção de recursos teoricamente renováveis e não renováveis, ultrapassando o limite que a Terra pode dispor. Num mundo onde persiste uma enorme desigualdade em termos de distribuição de rendimentos e acesso a recursos, é necessário reflectir sobre a necessidade das actividades de produção e consumo.

A sociedade de consumo teve origem na Revolução Industrial, caracterizando-se pela abundância e variedade de bens e serviços que são colocados à disposição dos consumidores. Os incentivos ao consumo são diversos e renovam-se. Com efeito, as facilidades de crédito e a publicidade induzem o consumidor à aquisição de um número cada vez maior de produtos. Face a este consumo incontrolado têm sido adoptadas medidas legislativas para proteger quer o consumidor, quer o ambiente, promovendo a consciencialização dos consumidores.

Importa conhecer e identificar os padrões actuais dos consumidores, permitindo analisar os sectores mais gravosos e de maior impacte (Costa, 2011).

O consumo final corresponde à despesa realizada por unidades institucionais com a aquisição de bens e serviços para satisfação directa de necessidades humanas, quer individuais, quer colectivas (INE, 2015a).

O consumo privado é uma componente da despesa interna que tem um papel importante na actividade económica, que abrange a despesa de consumo final das famílias residentes. Constitui a segunda maior parcela da Despesa Interna em 2016 segundo os dados do Banco de Portugal, representando 65,8% do Produto Interno Bruto (Banco de Portugal, 2017).

O consumo privado das famílias residentes apresenta valores em 10⁶ euros por ordem decrescente para bens correntes não alimentares e serviços, bens alimentares e bens duradouros.

O estudo de ACV sobre o consumo das famílias ainda é um assunto primário a nível global e torna-se cada vez mais importante promover acções, que permitam aos cidadãos perceber o seu impacte no ambiente desde um nível local a um nível global. O conhecimento sobre questões ambientais é um aspecto muito importante porque sem ele, os consumidores não são capazes de perceber os problemas que podem desencadear pelo seu estilo de vida. Fomentar o estudo do desenvolvimento sustentável e promover a livre troca de conhecimento e a sua aplicação alargada implicam um aumento de responsabilidade; e permitem proteger e recuperar a integridade dos sistemas ecológicos da Terra com especial cuidado para com a diversidade biológica e os processos naturais, que sustentam a vida.

Segundo a Lei de Bases da Política de Ambiente (2014), o “desenvolvimento sustentável obriga à satisfação das necessidades do presente sem comprometer as das gerações futuras,

para o que concorrem: a preservação de recursos naturais e herança cultural, a capacidade de produção dos ecossistemas a longo prazo, o ordenamento racional e equilibrado do território com vista ao combate às assimetrias regionais, a promoção da coesão territorial, a produção e o consumo sustentáveis de energia, a salvaguarda da biodiversidade, do equilíbrio biológico, do clima e da estabilidade geológica, harmonizando a vida humana e o ambiente”.

Esta dissertação enquadra-se em vários instrumentos de direito público, política e direito do ambiente desde o Relatório Brundtland de 1987 “O nosso Futuro Comum”; a Carta Encíclica LAUDATO SI', publicada em 2015 onde o Papa Francisco critica o consumismo e a produção irresponsáveis, fazendo um apelo à mudança e à unificação global para combater a destruição ambiental porque todos têm um papel vital a desempenhar; à Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável, publicada em 2016 ao nível do 12º objectivo - garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis.

Em Dezembro de 2015, o Acordo de Paris marca um ponto de viragem com 195 países a assinar o compromisso de reduzir as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) no contexto do desenvolvimento sustentável. O objectivo é fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactes decorrentes dessas mudanças.

É hoje consensual que os ecossistemas naturais não conseguem suportar os actuais níveis de consumo de recursos e de produção de resíduos. Na definição de ferramentas de avaliação ambiental e qualidade de vida, a Pegada Ecológica (PE), proposta por William Rees e Mathis Wackernagel, vem sendo utilizada como um importante indicador de sustentabilidade (Wackernagel & Rees, 1996).

O aumento da qualidade de vida humana em países desenvolvidos tem sido conseguido à custa de uma grande PE, dissociar e inverter esta relação é um desafio global fundamental. Em Portugal a pegada *per capita* é de 3,9 hectares globais, mas a biocapacidade é de 1,5 hectares globais; isto significa que excede em 160% a biocapacidade, colocando Portugal no grupo dos 35 países com maior défice ambiental a nível mundial (Global Footprint Network, 2017).

A utilização de indicadores, como ferramenta de informação técnica e científica, apresenta-se actualmente como um influente instrumento de avaliação do desenvolvimento sustentável e, consequentemente, de apoio à gestão. São uma ferramenta fundamental para a percepção do desempenho e monitorização dos objectivos estabelecidos, sendo uma base de transmissão da realidade para os cidadãos.

O Consumo Interno de Materiais (CIM) mede a quantidade total de materiais utilizada directamente pela economia. Na Figura 1.1 os minerais não metálicos são os materiais mais consumidos, representando 59% do CIM (APA, 2017).

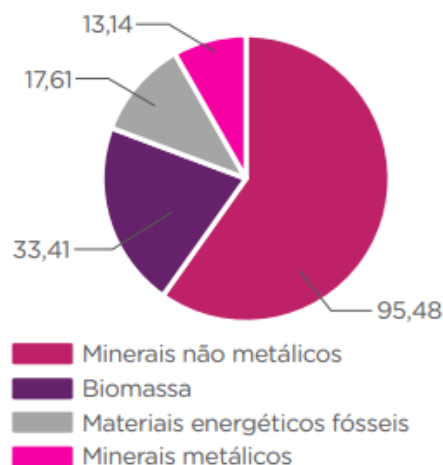


Figura 1.1 - Consumo interno de materiais (milhões de toneladas). Fonte: APA, 2017.

A produtividade dos materiais é o quociente entre o PIB e o CIM e corresponde à riqueza gerada por unidade de recursos naturais consumida. Nos últimos anos o aumento do CIM apresentou uma concordância com a diminuição da produtividade de recursos. Na figura seguinte é possível observar que existe uma dissociação entre o uso de recursos naturais e o crescimento da economia.

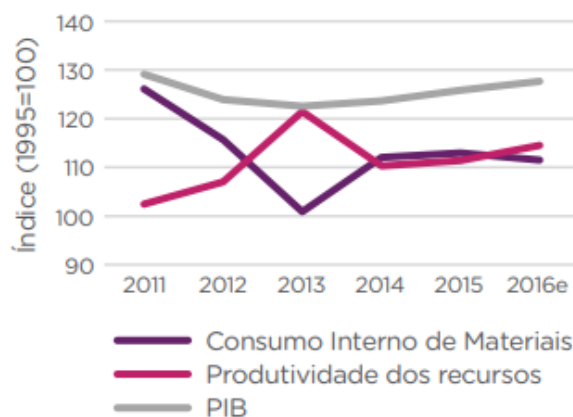


Figura 1.2 - Evolução do PIB em volume, do CIM e da produtividade dos recursos. Fonte: APA, 2017.

Na Figura 1.3 é possível observar o CIM por habitante em Portugal e na União Europeia onde a discrepância pode advir de uma menor eficiência na utilização de recursos, como também das diferentes estruturas das economias.

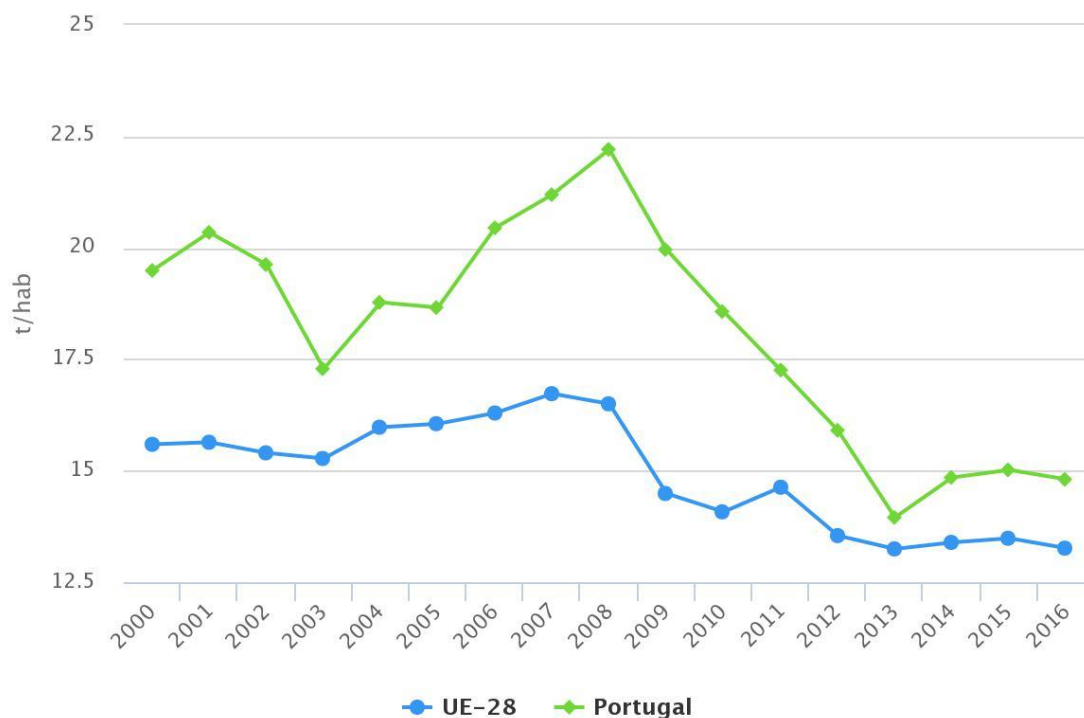


Figura 1.3 - Consumo Interno de Materiais por habitante em Portugal e na UE-28. Fonte: Eurostat, 2018.

Em 2016 o CIM em Portugal foi de 14,81 t/hab, superior ao CIM da União Europeia com 13,26 t/hab (Eurostat, 2018).

A matriz de input-output de produção nacional (10^6 euros) para as despesas de consumo final das famílias apresenta valores superiores para serviços imobiliários, vendas a retalho, serviços de restauração, vendas por grosso, produtos alimentares e serviços de saúde (INE, 2018).

A ferramenta de ACV representa uma abordagem holística para a avaliação de impactes ambientais. Analisa todas as fases do ciclo de vida, calculando os *inputs* (matérias primas e energia) e *outputs* (emissões para o ar, água e produção de resíduos) de cada fase, depois estes são agregados e convertidos em impactes para o ambiente, representando os efeitos globais do ciclo de vida de um produto ou serviço. A ACV é considerada inclusiva, pois abrange não só as entradas e emissões directas no processo de produção, distribuição, uso e deposição, como também as emissões indirectas (White, McDougal, Franke, & Hindle, 2001).

Actualmente existem poucos estudos de ACV sobre os impactes do consumidor. A Holanda é um dos países mais desenvolvidos neste assunto, no entanto ainda não existe um processo padrão e como os métodos usados raramente são os mesmos, a comparação entre países ou regiões torna-se difícil.

1.2. Objectivos e âmbito

A presente dissertação tem como objectivos:

- (i) Estabelecer um padrão de consumo médio dos consumidores portugueses, definindo um conjunto de pressões ambientais ou “pegada ambiental” por grupo de produtos de consumo;
- (ii) Compreender em que medida variações no estilo de vida alteram a pegada ambiental das famílias.

Esta análise abrange o conhecimento da relevância das diferentes fases do ciclo de vida no consumo das famílias e pretende ser objecto de comparação com outros estudos semelhantes em Portugal e noutros países ao nível do consumo individual e das famílias.

1.3. Estrutura e organização da dissertação

A presente dissertação está organizada em cinco capítulos:

1. Introdução: enquadramento do tema em estudo, enunciação dos objectivos propostos e organização de conteúdos.
2. Revisão de literatura: contextualização da PE, da ACV, dos métodos de AICV e da ocupação humana em Portugal. É elaborada uma breve descrição de casos de estudo semelhantes.
3. Metodologia: descrição da metodologia geral e do método de AICV seleccionado. Análise SWOT da metodologia utilizada.
4. Resultados e discussão: apresentação dos resultados decorrentes da análise de ACV e a sua discussão.
5. Conclusões: síntese crítica dos resultados obtidos e desenvolvimentos futuros.

2. Revisão de literatura

2.1. Análise de ciclo de vida

Enquadramento Normativo

A ACV é uma ferramenta que engloba os aspectos ambientais e os potenciais impactes associados ao longo de todo o ciclo de vida do produto, desde a obtenção das matérias-primas até à deposição final - *from cradle to grave*. O termo "produto" inclui bens e serviços (ISO 14040, 2006).

A ACV é uma técnica que compila o inventário dos *inputs* e *outputs* mais relevantes do sistema; avalia o potencial dos impactes ambientais associados a esses *inputs* e *outputs*; e interpreta os resultados em relação aos objectivos propostos. A análise deve incluir a definição do sistema em estudo, a unidade funcional, a unidade de referência para a quantificação dos *inputs* e *outputs* do sistema e a fronteira do mesmo (Camobreco, et al., 1999).

A estrutura de ACV definida pela *International Organization for Standardization* (ISO) derivou de várias normas presentes na Tabela 2.1. Contudo, as normas ISO 14040 e ISO 14044 são as mais importantes, pois padronizam todo o processo de ACV e apresentam requisitos específicos de qualidade nos dados a analisar.

Tabela 2.1 - Normas ISO relativas à metodologia ACV (adaptado de Amorim D., 2016).

Designação	Conteúdo
ISO 14040:2006	Princípios e estrutura
ISO 14044:2006	Requisitos e directrizes
ISO/TR 14047:2003	Exemplos de aplicação
ISO/TS 14048:2002	Formato de documentação de dados
ISO/TR 14049:2000	Exemplos de aplicação – definição do âmbito, objectivos e análise de inventário
ISO/TS 14071:2014	Processos críticos de revisão e competências do colaborador: requisitos adicionais e directrizes para a ISO 14044:2006
ISO/TS 14072	Requisitos e orientações para aplicação dos princípios de ciclo de vida das organizações
ISO 14001:2015	Abordagem estruturada a todos os aspectos dos produtos e serviços com uma forte referência à perspectiva de ciclo de vida

Conceitos e fases

A ISO 14040 exige que o processo de ACV seja realizado em quatro etapas (Figura 2.1): definição de objectivos e âmbito, análise do inventário de ciclo de vida (ICV), avaliação do impacto de ciclo de vida (AICV) e interpretação de resultados (ISO 14040, 2006).

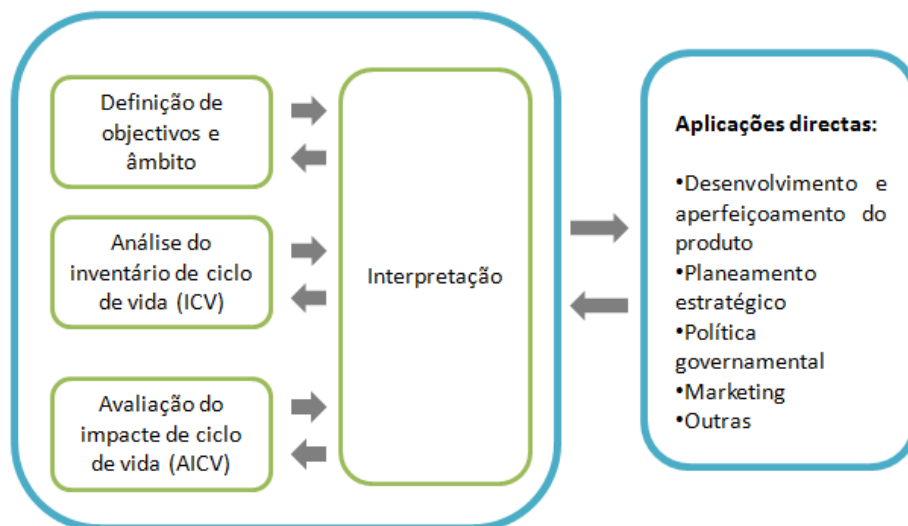


Figura 2.1 - Fases e aplicações da ACV (adaptado de ISO 14040, 2006).

Definição de objectivos e âmbito

Nesta fase é descrito o produto, processo ou serviço em estudo. Determina-se o tipo de informação necessária e organizam-se os dados. Ocorre a delimitação da fronteira do sistema e a definição da unidade funcional.

Esta fase deve sofrer revisão ao longo da ACV porque pode ser necessário ajustar os objectivos.

Análise do inventário de ciclo de vida

Nesta fase os *inputs* e *outputs* do sistema são determinados em termos de material e energia.

A recolha de dados é feita por medição, modelação, amostragem, entre outros.

As incertezas associadas aos dados de inventário variam em 3 níveis (Hauschild & Huijbregts, 2015): substância considerada, país/região e ano de referência.

Avaliação do impacto de ciclo de vida

A fase de avaliação do impacto da ACV tem como objectivo estudar a significância dos impactes ambientais potenciais, utilizando os resultados do ICV.

A avaliação do impacto (Figura 2.2) é constituída por elementos obrigatórios e facultativos.

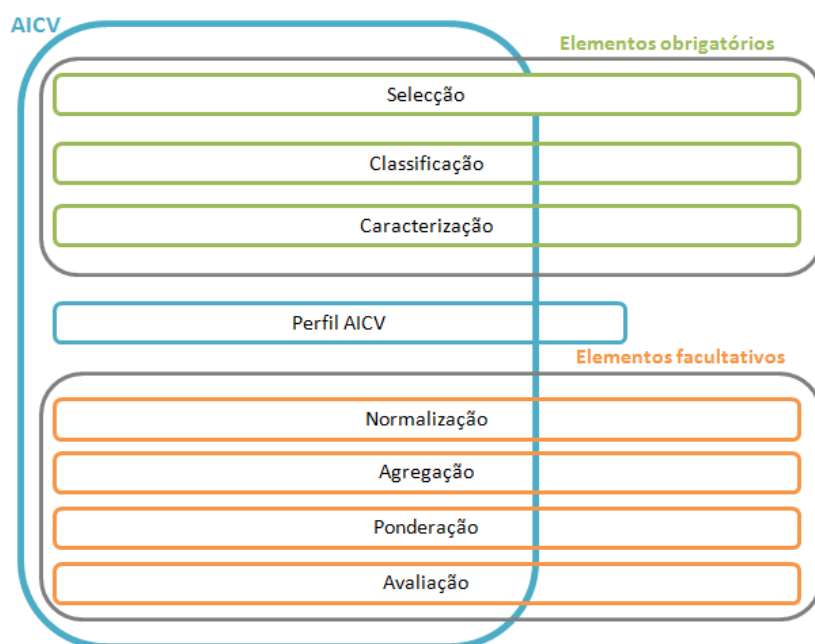


Figura 2.2 - Avaliação do Impacte do Ciclo de Vida - AICV (adaptado de ISO 14040, 2006).

Os elementos presentes na Tabela 2.2 foram criados para que os procedimentos e pressupostos possam ser transparentes, assegurando a qualidade da análise crítica.

Tabela 2.2 - Descrição dos elementos de AICV (adaptado de ISO 14040, 2006).

Elementos	Descrição
Seleção	Relevância ambiental a considerar na análise através da selecção de categorias de impacte, indicadores de categoria e de modelos de caracterização.
Classificação	Atribuição dos resultados do ICV a categorias de impacte.
Caracterização	Definição de critérios para o cálculo dos indicadores através da atribuição de factores de equivalência.
Perfil AICV	Somatório dos resultados, obtendo-se um valor para cada categoria de impacte. O conjunto dos indicadores resulta num perfil comparável com outros produtos/serviços.
Normalização	Atribuição de um factor a cada uma das categorias de impacte relativos a um determinado dano ambiental. Divisão por um valor de referência para comparação entre categorias de impacte.
Agregação	Organização das categorias de impacte num índice.
Ponderação	Atribuição de pesos relativos a cada categoria de impacte de modo a calcular um índice de impacte único.
Avaliação	Análise da qualidade dos dados e limitações.

Nesta dissertação a avaliação de impacte é uma quantificação das pressões ambientais e não uma avaliação do efeito sobre o receptor final em termos de dano.

Interpretação dos resultados

Nesta fase ocorre a avaliação da abrangência, sensibilidade e consistência dos dados. Os resultados do ICV e da AICV são resumidos e interpretados. São feitas conclusões e recomendações e apresentadas oportunidades de melhoria a nível de desempenho ambiental.

Abordagens midpoint e endpoint

De um modo geral, a ferramenta ACV pode ser aplicada a partir de duas abordagens: *midpoint* e *endpoint* (Figura 2.3). A abordagem *midpoint* é escolhida quando o interesse é quantificar as pressões que o serviço imprime no meio e reveste-se de uma maior relação com o fluxo elementar quantificado, resultando em incertezas menores associadas à sua modelação. A abordagem *endpoint* refere-se aos impactes gerados pelas pressões quantificadas ao dano, requerendo informação mais detalhada e aplicada sobre a relevância ambiental dos fluxos caracterizados e a determinação de factores de exposição e efeito (Hauschild & Huijbregts, 2015).

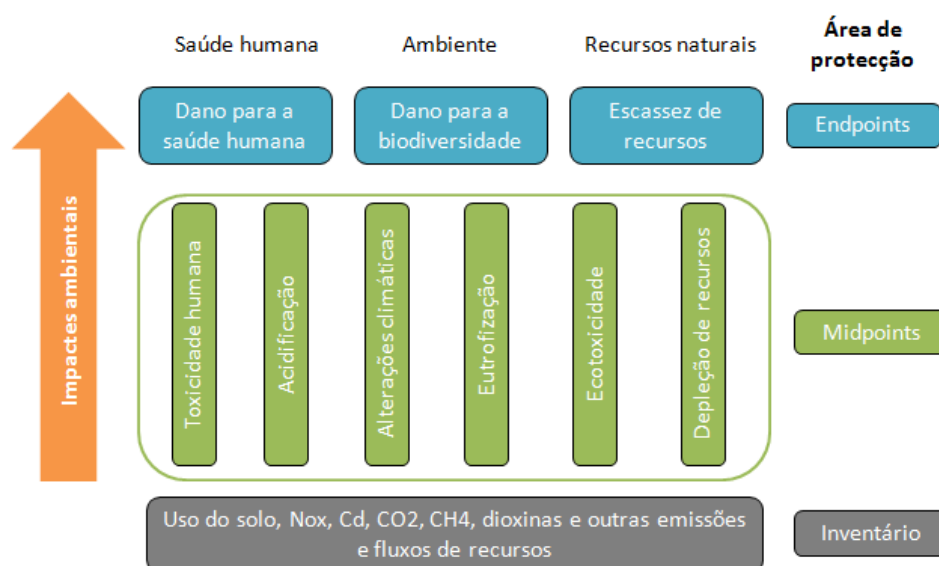


Figura 2.3 - Indicadores *midpoint* e *endpoint* (adaptado de Hauschild & Huijbregts, 2015).

É importante considerar que a designação “impacte” é usada muitas vezes em ACV como um efeito na saúde humana, no ambiente ou nos recursos naturais. A designação dependendo do contexto pode representar um dano ou uma pressão no ambiente. No entanto, neste trabalho será usada a designação “pressões”, visto que a abordagem a usar é *midpoint*.

Streamlined ACV

Os métodos de streamlining ou de simplificação, presentes na tabela seguinte, foram criados de forma a tornar o processo de recolha de informação mais fácil. Os critérios podem ser combinados desde que tenham em conta os objectivos do estudo (Todd & Curran, 1999).

Tabela 2.3 - Abordagem streamlining (adaptado de Todd & Curran, 1999).

Abordagem <i>streamlining</i>	Aplicação
Limitação ou remoção das componentes <i>downstream</i> e/ou <i>upstream</i>	Remover totalmente ou parcialmente fases posteriores à manufactura final (<i>downstream</i>) ou fases anteriores (<i>upstream</i>)
Foco em impactes ou problemas ambientais específicos	Centrar o estudo em aspectos ambientais relevantes
Definição de critérios <i>showstoppers</i> de inventário	Restringir o âmbito do inventário para auxiliar a recolha de informação através de uma decisão ou critério imediato
Uso de dados qualitativos	Quando não existem dados quantitativos, deve-se usar dados qualitativos que permitam dar informação sobre componentes importantes
Uso de dados de substituição	Quando não existe informação, usar dados de processos semelhantes ao nível físico, químico ou funcional
Limitação dos constituintes em análise em relação a um volume	Todos as componentes do sistema que apresentem uma percentagem baixa (0-10%) em relação ao total do balanço de massas, não são contabilizados, considerando apenas os mais relevantes para o ciclo de vida

2.2. Métodos de AICV

Existem grandes diferenças nos estudos de ACV, que incluem o método usado, os limites do sistema, os cenários assumidos, o período de estudo de referência e as fontes de dados. Em suma, os resultados são inconsistentes e variam no espaço conforme a abordagem usada (Moncaster & Song, 2012).

Os métodos presentes na Tabela 2.4 são os mais usados a nível global com abordagem *midpoint* (Luís, 2017) com excepção do método EcoBlok, que foi seleccionado pelos seguintes motivos: fácil interpretação dos resultados, metodologia transparente e aplicabilidade frequente em estudos de ACV portugueses.

Tabela 2.4 - Lista de métodos de AICV com abordagem *midpoint* (adaptado de Luís, 2017; Mendes, Bueno, & Ometto, 2013).

Método	Ano	Origem	Número de poluentes
CML 2001	2001	Holanda	800
EcoBlok	2001	Portugal	350
IMPACT 2002	2002	Suíça	1500
TRACI	2002	US EPA – Estados Unidos	3000
EDIP 2003	2003	Dinamarca	500
ReCiPe	2006	Holanda	3000

Na tabela seguinte apresentam-se os indicadores referentes a cada método, assim como as respectivas unidades e aplicabilidade.

Tabela 2.5 - Indicadores e aplicabilidade por método AICV (adaptado de Luís, 2017; Mendes, Bueno, & Ometto, 2013).

Método	Indicador	Unidade	Aplicabilidade
CML 2001	Potencial de acidificação	kg SO ₂ -Eq	Europa
	Alterações climáticas	kg CO ₂ -Eq	Global
	Potencial de eutrofização	kg PO ₄ -Eq	Global
	Ecotoxicidade de água doce	kg 1,4-DCB-Eq	Global
	Toxicidade humana	kg 1,4-DCB-Eq	Global
	Oxidação fotoquímica	kg etileno-Eq	Global
	Depleção de ozono estratosférico	kg CFC-11-Eq	Global
EcobBlok	Emissão de gases de efeito de estufa	kg de CO ₂ -Eq	Global
	Emissão de poluentes atmosféricos	kg NO _x -Eq	Europa
	Emissão de poluentes para a água e solo	kg N-Eq	Europa
IMPACT 2002	Alterações climáticas	pontos	Europa
	Acidificação aquática	kg SO ₂ -Eq	Europa
	Ecotoxicidade aquática	pontos	Europa
	Eutrofização aquática	kg PO ₄ -Eq	Europa
	Acidificação	pontos	Europa
	Toxicidade humana	pontos	Europa
	Depleção de ozono estratosférico	pontos	Europa
	Oxidação fotoquímica	pontos	Europa
TRACI	Acidificação	moles H ⁺ -Eq	América do Norte
	Eutrofização	kg N	América do Norte
	Alterações climáticas	kg CO ₂ -Eq	Global
	Ecotoxicidade	kg 2,4-D-Eq	EUA
	Depleção de ozono estratosférico	kg CFC-11	Global
	Oxidação fotoquímica	kg NO _x -Eq	EUA
	Não carcinogénicos	kg-tolueno-Eq	EUA
EDIP 2003	Acidificação	m ²	Europa
	Ecotoxicidade	m ³ de água	Europa
	Eutrofização	kg NO ₃ -	Europa
	Alterações climáticas	kg CO ₂ -Eq	Global
	Toxicidade humana – via ar	m ³ de ar	Europa
	Formação de ozono fotoquímico – efeitos na saúde humana e vegetação	peessoa.ppm.h m ² .ppm.h	Europa
	Depleção de ozono estratosférico	kg CFC-11-Eq	Global
ReCiPe	Alterações climáticas	kg CO ₂ -Eq	Global
	Acidificação	kg SO ₂ -Eq	Europa
	Ecotoxicidade marinha	kg 1,4-DCB-Eq	Europa
	Eutrofização marinha	kg N-Eq	Europa
	Formação de oxidantes fotoquímicos	kg COVNM	Europa
	Depleção de ozono estratosférico	kg CFC-11-Eq	Global

O método TRACI não faz sentido ser usado neste estudo, tendo em conta a aplicabilidade ser Portugal.

De acordo com o *The International Reference Life Cycle Data System Handbook* (ILCD), que se trata de um sistema internacional de referência de dados de ciclo de vida de produtos e processos, o método USEtox é o recomendado para a categoria de impacto “toxicidade

humana” e o método ReCiPe é recomendado para todas as outras categorias excepto “radiação ionizante” (Acero, Rodríguez, & Citroth, 2015).

Segundo Luís (2017), os métodos de ACV mais usados em todo o mundo diferem em todos os indicadores comuns, mas em termos de ordem de grandeza acabam por ser semelhantes.

2.3. Pegada ecológica

A Pegada Ecológica ou Ecological Footprint, representada na Figura 2.4, trata-se de uma ferramenta de avaliação desenvolvida por Rees & Wackernagel (1998), que resulta na determinação do espaço ecológico necessário para sustentar um determinado sistema ou unidade. A PE é um instrumento que contabiliza os fluxos de matéria e energia que entram e saem de um sistema económico, convertendo-os em área correspondente da superfície do planeta terrestre ou mares e oceanos, requerida para sustentar esse sistema (Bellen, 2002). Este índice pode aplicar-se à escala do indivíduo, da cidade ou da nação, sendo que nos últimos anos foi calculado para a maioria dos países do mundo (Costanza, Hart, Posner, & Talberth, 2009).



Figura 2.4 - Pegada Ecológica (adaptado de Global Footprint Network, 2018).

A PE e a biocapacidade são medidas em hectares globais, que são calculados tendo em conta a área de terra bioprodutiva.

Existem 6 categorias que integram a PE:

- Carbono: emissões de CO₂ associadas à queima de combustíveis fósseis utilizados convertidas em áreas biologicamente produtivas (tais como florestas) necessárias para o seu sequestro.
- Pastagens: área associada à criação de gado para produção de carne, leite, couro e lã.
- Floresta: área ocupada por bosques e florestas, de onde vêm principalmente produtos derivados da madeira, utilizados na produção de bens e também combustíveis como a lenha.
- Área de mar: área das águas marinhas biologicamente produtivas, necessárias para a captura anual de espécies aquáticas, como peixe e marisco.
- Área arável: área ocupada para produção de todos os produtos agrícolas necessários para consumo humano (alimentos e fibras).
- Área construída: área coberta por infra-estruturas humanas, tais como estradas, habitação, estruturas industriais e barragens para produção de energia eléctrica.

Operando como uma medida de *stock*, a PE é um indicador estático, que se revela também incapaz de captar os efeitos de escassez dos recursos e a degradação dos ecossistemas. Este índice não contabiliza recursos não renováveis ou danos causados por poluição e revela-se incapaz de distinguir a sustentabilidade dos biomas (Moffatt, 2000).

Em 2012 a PE do Mundo foi de 2,8 gha *per capita* com um total de biocapacidade de 1,7 gha *per capita*. Actualmente, Portugal apresenta um défice ecológico (Tabela 2.6) porque a PE dos portugueses excede a capacidade biológica do país.

Tabela 2.6 - Pegada ecológica de Portugal e do Mundo [2012]. Fonte: Global Footprint Network, 2017.

	Pegada ecológica (gha <i>per capita</i>)	Biocapacidade (gha <i>per capita</i>)	Défice ecológico (gha <i>per capita</i>)
Mundo	2,8	1,7	1,1
Portugal	3,9	1,5	2,4

As componentes da pegada ecológica (Figura 2.5) que implicam maior desgaste de capital natural são o carbono, as pastagens e os recursos pesqueiros.

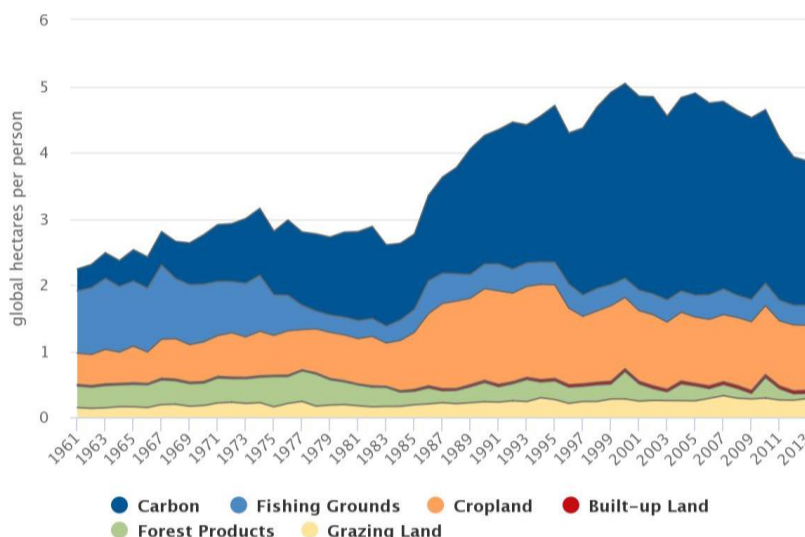


Figura 2.5 - Pegada Ecológica de Portugal por uso do solo. Fonte: Global Footprint Network, 2017.

As 3 categorias com maior representação derivam, principalmente, do consumo de alimentos e do uso de transporte individual (Global Footprint Network, 2017).

2.4. Caracterização de Portugal

Portugal localiza-se a Sudoeste da Europa, fazendo fronteira com Espanha a Norte e Este e é limitado pelo Oceano Atlântico a Sul e Oeste.

Na tabela seguinte é possível observar que Portugal, incluindo os Arquipélagos, apresenta uma população estimada em 10 325 452 indivíduos (PORDATA, 2016).

Tabela 2.7 - Caracterização do país [2016]. Fonte: PORDATA, 2016.

População (indivíduos)	10 325 452
Área (km²)	92 226
Densidade demográfica (indivíduos/km²)	112
PIB <i>per capita</i> (PPS)	16 900,6
Dimensão média dos agregados domésticos privados (indivíduos)	2,5

A população é aproximadamente 47% do sexo masculino e 53% do sexo feminino (PORDATA, 2016). Apresenta maior número de indivíduos em idade adulta, como se pode observar na Figura 2.6 entre os 31 e os 60 anos.

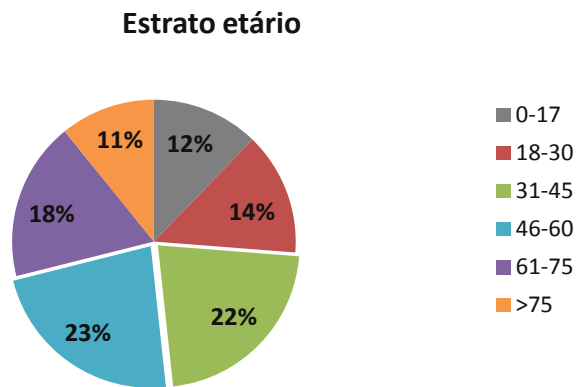


Figura 2.6 - População distribuída por estratos etários (PORDATA, 2016).

Agregados familiares

Segundo o INE (2017), entende-se por agregado familiar o grupo de indivíduos que residem no mesmo alojamento e que partilham as despesas básicas (alimentação e alojamento), independentemente de haver laços de parentesco; ou a pessoa que ocupa integralmente um alojamento ou que, partilhando-o com outros, não satisfaz a condição anterior.

Os agregados domésticos (Figura 2.7) podem ser divididos em pessoas sós, várias pessoas, casais com filhos, casais sem filhos, famílias monoparentais e famílias complexas (INE, 2017).

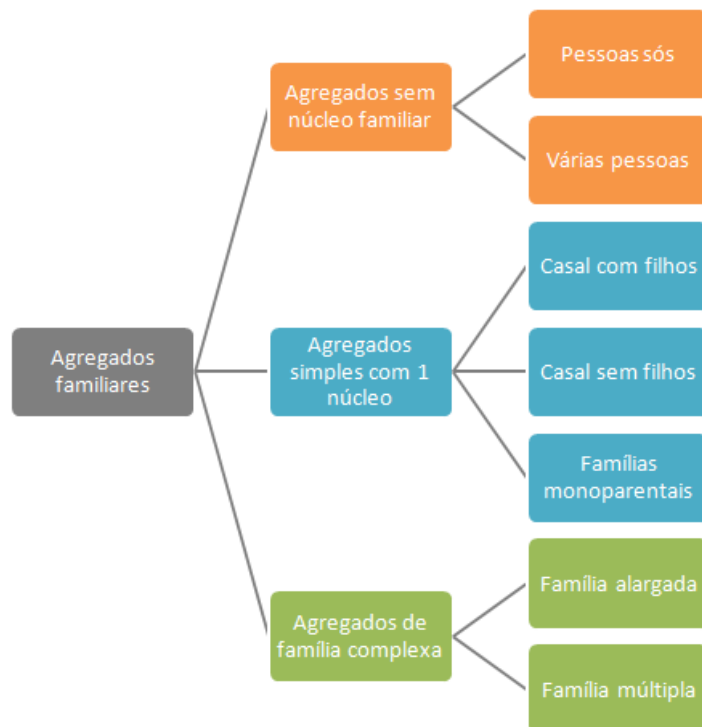


Figura 2.7 - Caracterização dos agregados domésticos.

Em Portugal os agregados familiares mais comuns são casais com filhos (Tabela 2.8), principalmente casais com um filho. Na tabela seguinte é possível verificar o número de agregados domésticos por composição em Portugal.

Tabela 2.8 - Agregados domésticos privados: total e por tipo de composição (PORDATA, 2017a).

Pessoas sós	906 634	22 %
Casais sem filhos	982 367	24 %
Casais com filhos	1 436 941	35 %
Famílias monoparentais	439 787	11 %
Famílias complexas/Várias pessoas	336 987	8 %
Total	4 102 716	

Em Portugal existem 3 categorias de consumo (Figura 2.8) onde as famílias apresentam maior despesa, que são:

- Alimentação, bebidas e tabaco (20%);
- Habitação, água, electricidade, gás e outros combustíveis (19%);
- Transportes e comunicações (15%).

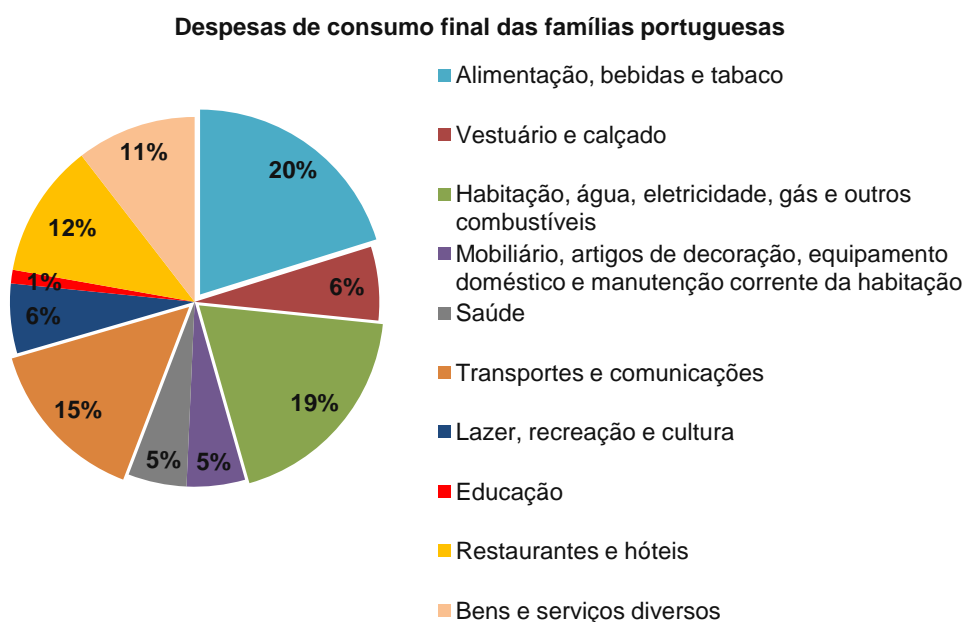
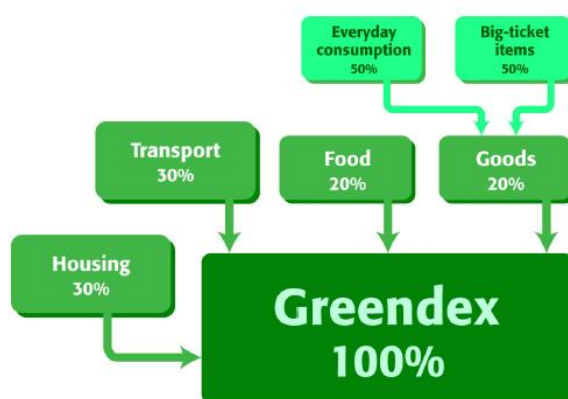


Figura 2.8 - Despesa total anual média por agregado e por tipo de bens e serviços (PORDATA, 2015).

2.5. Casos de estudo

Vários estudos mostram que o uso de energia doméstica varia fortemente com o tipo de agregado familiar e com o rendimento do mesmo. Agregados familiares com maior rendimento, maior número de indivíduos e indivíduos mais jovens consomem mais energia. O uso directo de energia pelas famílias deriva do gás natural, da electricidade e do combustível associado ao

uso do automóvel. Já o uso indirecto depende da produção de bens (p.ex. alimentos) ou serviços, como o transporte público (Gatersleben, 2011).



Em 2014 o índice apresenta resultados para 18 países classificados de acordo com a sustentabilidade ambiental dos comportamentos do consumidor onde Portugal ainda não consta (National Geographic & GlobeScan, 2014).

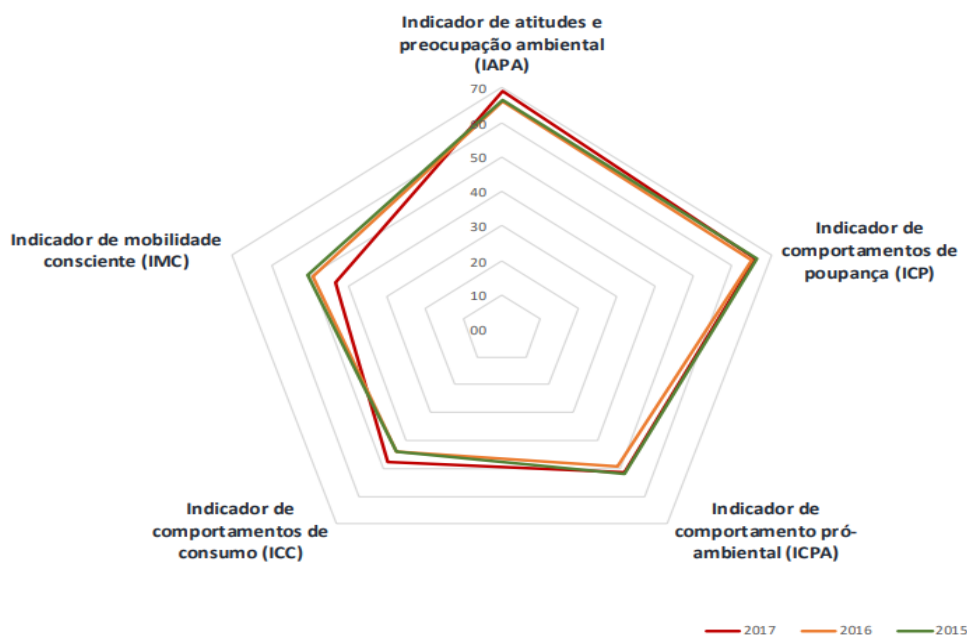


Figura 2.10 - Indicadores do INCC. Fonte: Fórum do Consumo, 2018.

Os indicadores são avaliados em scores que vão desde fraco (> 25%), razoável 25-49, bom (50-74) a muito bom (> 75).

O estudo mostra em evolução temporal que os portugueses estão pouco dispostos a pagar mais por produtos sustentáveis ou a pagar taxas ambientais; usam mais o automóvel em deslocações pessoais, mas partilham mais boleias; usam menos água engarrafada; consomem menos carne; compram mais produtos biológicos; e recorrem mais ao crédito ao consumo.

Segundo José Rousseau, o consumo mais do que sustentável, tem de ser consciente, ou seja, os portugueses têm de consumir sem desperdiçar (Fórum do Consumo, 2018).

Em 2016 foi divulgado um estudo sobre a pegada de carbono do consumo doméstico norueguês em 2012, bem como o seu desenvolvimento anual desde 1999. A pegada foi de 22,3 t CO₂ eq./agregado em 2012, um aumento de 26% desde 1999. O transporte, a habitação e a alimentação foram os sectores que mais contribuíram para a pegada total (Steen-Olsen, Wood, & Hertwich, 2016).

Em 2017 é lançado o livro “De verborgen impact”, que advém de um estudo de ACV realizado pela CE Delft sobre o impacte ambiental de um consumidor holandês. Este estudo usa o ReCiPe como método e analisa o impacte em 4 sectores distribuídos por 10 categorias, nomeadamente:

- Produtos (materiais, vestuário e têxtil);
- Alimentação (carne, produtos lácteos e ovos, outros alimentos e bebidas);
- Transportes (carro, voos, transportes públicos);
- Habitação (casa, água).

O sector “produtos” considera: consumo de electricidade, equipamentos, infra-estruturas com fins comerciais e como base para transporte de mercadorias.

Primeiro é identificado o impacte ambiental das actividades do consumidor (p.ex., o número de km percorridos) e depois todos os elementos que contribuem de forma oculta para o mesmo (p.ex., a produção do carro).

A categoria “carro” foi criada a partir dos elementos: consumo de combustível por tráfego automóvel, produção do carro e infra-estrutura necessária para o transporte de passageiros.

Segundo o estudo, os produtos (38%) e a alimentação (35%) têm um impacte ambiental significativamente maior do que os transportes (15%) e a habitação (12%). Na Figura 2.11 esse consumo é possível ver-se distribuído por categorias.

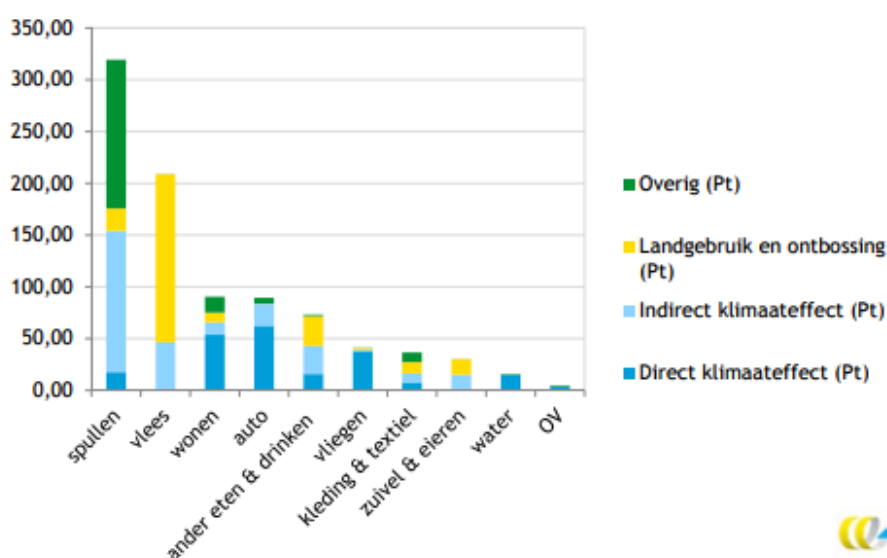


Figura 2.11 - Os 10 principais impactes ambientais por ordem decrescente do consumo médio de uma pessoa por ano na Holanda: materiais, carne, casa, carro, outros alimentos e bebidas, voos, vestuário e têxtil, produtos lácteos e ovos, água, transportes públicos. Fonte: Graaff & Bergsma, 2014.

Todos os efeitos são apresentados em pontos ambientais (Pt), que derivam de factores de caracterização do método ReCiPe. Por exemplo, para o efeito climático a pontuação é em kgCO₂eq convertidos pelo factor 0,04526 Pt/kgCO₂eq (Graaff & Bergsma, 2014).

Este estudo é um ponto de partida para a análise do consumo dos indivíduos e das famílias a nível europeu com abrangência das fases com maior impacte.

3. Metodologia

3.1. Metodologia geral

De forma a atingir os objectivos mencionados foi formulada a metodologia presente na figura seguinte.

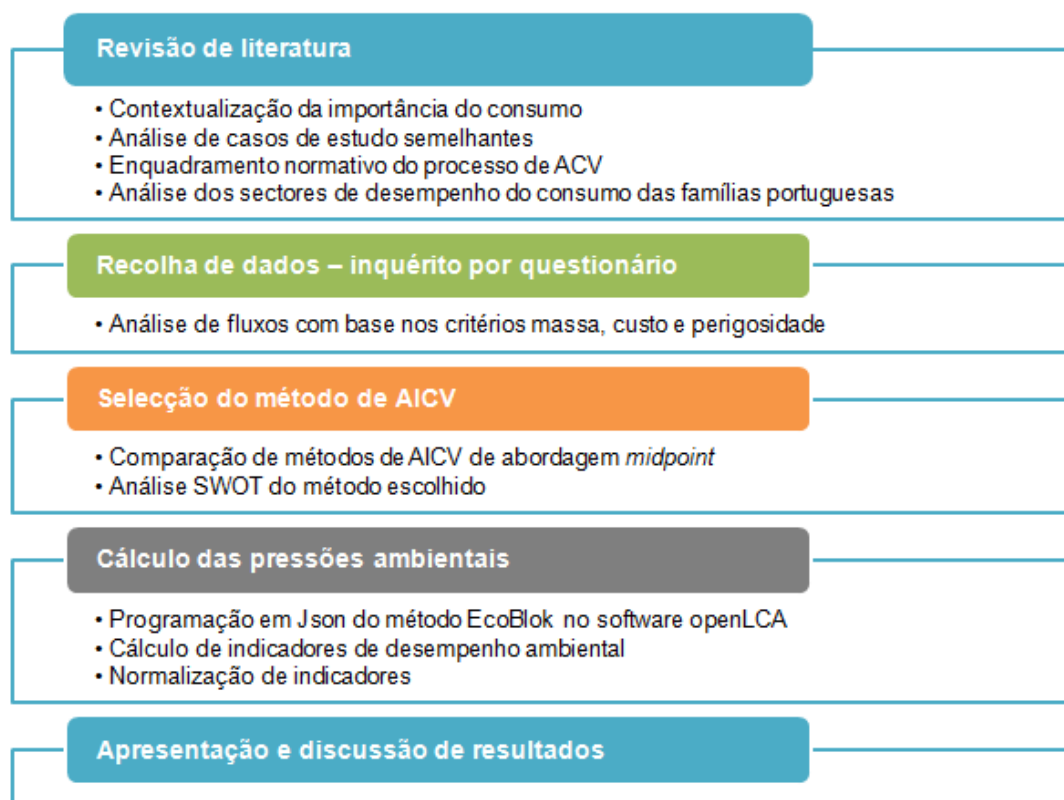


Figura 3.1 - Metodologia geral.

O método de *streamlining* limitação dos constituintes em análise em relação a um volume foi tido em conta na fase de análise dos sectores de desempenho e na recolha de dados.

Já no tratamento dos dados, foram usados dados de substituição, tendo em conta a tipologia da informação (algumas das vezes qualitativa).

A tabela seguinte representa a fonteira do sistema e teve por base estudos sobre o consumo, bem como a despesa de consumo final dos portugueses. As subcategorias serão usadas para apresentar os resultados, de modo a obter uma interpretação mais detalhada sobre o consumo das famílias.

Tabela 3.1 - Categorias de consumo.

Categorias de consumo	Subcategorias	Componentes
Transportes	Transportes	Distância percorrida em veículo a gasóleo/gasolina ou transportes públicos.
	Turismo e férias	Voos; distância percorrida por tipo de alojamento.
Habitação	Construção da habitação	Área em m ² de materiais e ocupação da habitação.
	Climatização da habitação	Equipamentos de aquecimento e arrefecimento.
	Equipamentos domésticos	Distribuição em km; embalagem e materiais em kg.
	Água, energia e resíduos	Facturas mensais de água, luz e gás; prática de reciclagem.
Alimentação	Alimentação	Compra local/não local em km percorridos; alimentos por refeição em kg.
Produtos	Cultura e entretenimento	Revistas, jornais e livros.
	Higiene	Uso diário de produtos de higiene.
	Animais domésticos	Alimentos e materiais em kg.
	Vestuário	Compra de itens de vestuário, calçado e acessórios.

De forma a avaliar as pressões ambientais associadas a cada subcategoria/categoria foram tidos em conta pressupostos presentes no Anexo II - com maior detalhe. Na figura seguinte é possível observar os passos para a criação de um processo, neste caso de qualquer equipamento doméstico.

As pressões ambientais associadas aos equipamentos domésticos dependem da análise de várias fases. Assim, foram admitidos vários pressupostos baseados em estudos de ACV sobre equipamentos.



Figura 3.2 - Elaboração do processo-base de um equipamento doméstico.

3.2. Questionário

O “QUESTIONÁRIO SOBRE PADRÕES DE CONSUMO DAS FAMÍLIAS PORTUGUESAS” (Anexo I - Questionário) foi elaborado de forma a recolher informação para definir um padrão sobre o comportamento das famílias e os seus consumos.

O questionário foi criado com recurso a um formulário disponível no *Google Documents* de forma a ser mais facilmente partilhado. Apresenta 47 questões agrupadas em 8 temas como se pode ver na Tabela 3.2. É de salientar que apenas um representante por agregado familiar responde ao questionário. E que apenas famílias que vivem em Portugal serão contabilizadas no estudo, uma vez que famílias portuguesas noutros países teriam comportamentos dependentes de outras realidades (por exemplo, consoante o tipo de clima, a necessidade de aquecimento e arrefecimento da habitação são diferentes).

Tabela 3.2 - Organização do questionário por temas e subtemas.

Temas	Subtemas
Caracterização do agregado familiar	Dimensão; caracterização; estrato etário; ocupação; rendimentos; animais domésticos.
Caracterização da habitação	Localização; edifício; tipologia; áreas.
Equipamentos	Fixos e portáteis.
Hábitos alimentares	Auto produção; compra local; alimentos biológicos; produtos alimentares e bebidas.
Hábitos pessoais	Produtos de higiene pessoal/cosméticos; vestuário, calçado e acessórios; livros; revistas/jornais.
Água, energia e resíduos	Valor médio mensal de facturas; aquecimento da casa; arrefecimento da casa; aquecimento de água sanitária; energia renovável; reciclagem.
Transportes	Meios de transporte; valor médio mensal de gastos associados a deslocações; utilização do automóvel; tipo de combustível; subsídio de transporte.
Turismo e férias	Horas de voo; tipologia de alojamento.

A ferramenta foi baseada em perguntas de estudos sobre o consumo das famílias e a Pegada Ecológica, nomeadamente, o questionário “Análise dos padrões de consumo de famílias portuguesas” de Luz (2014); o resumo das perguntas usadas na calculadora da pegada ecológica de Collins, Galli, Patrizi, & Pulselli (2018); as variáveis do Greendex da National Geographic & Globescan (2014); e o questionário “Calcular a pegada ecológica” da ECOLADORA de Marques & Jerónimo (2012).

Na Tabela 3.3 é possível ver alguns dos critérios usados na construção do questionário, que não advêm de outros questionários mencionados acima, bem como as fontes respectivas. As escalas (semanal, mensal, anual) estão adaptadas às perguntas de forma a simplificar a resposta aos inquiridos.

Tabela 3.3 - Critérios usados na construção do questionário.

Temas	Componentes das perguntas	Critérios usados	Fontes
Caracterização do agregado familiar	-	-	Booking (2018); Collins, Galli, Patrizi, & Pulselli (2018); (Decreto-Lei n.º 42, 2016); INE (2017); Luz (2014); Marques & Jerónimo (2012); Turismo de Portugal (2015); (National Geographic & GlobeScan, 2014).
Caracterização da habitação	-	-	
Equipamentos	-	-	
Hábitos alimentares	Número médio de refeições semanais	- Roda dos alimentos; - A escala depende do número de refeições principais (pequeno-almoço, almoço e jantar) numa semana.	
Hábitos pessoais	-	-	
Água, energia e resíduos	-	-	
Transportes	Uso do automóvel	Escala adaptada aos valores de Imposto Único de Circulação referidos no Orçamento do Estado para 2017.	
Turismo e férias	Horas de voo	É mais intuitivo para as pessoas responderem as horas de voo do que as distâncias.	
	Tipologia de alojamento	- Tipologias de alojamento do Booking; - Tipologias de Empreendimentos Turísticos do Turismo de Portugal.	
	Número médio de dias	- Fim-de-semana, semana, quinzena, um mês, dois meses e três meses; - O número de férias dos estudantes é cerca de 120-140, daí o último intervalo.	

De forma a testar as perguntas do questionário foi efectuado um teste a um conjunto de 6 famílias, o que permitiu efectuar algumas correcções e alterações, resultando na versão final. Esta abordagem de entrevista merece ser explorada em termos de recursos, informação, educação, tempo e pressupostos.

Depois da versão final do questionário, o método dividiu-se em duas fases:

Fase I - divulgação do inquérito nas redes sociais, nomeadamente, na página da Faculdade de Ciências e Tecnologia sem identificação dos inquiridos.

Fase II - inquérito pessoal com maior acompanhamento, de forma a esclarecer as dúvidas junto das famílias-controlo, denominadas ECOFAMÍLIAS.

A fase I fornece representatividade, enquanto a fase II permite uma maior precisão e variabilidade dos dados recolhidos.

O período da recolha de dados foi de 30 dias.

De forma a transformar a informação recolhida através do questionário em impacte quantificável, foram assumidos vários critérios baseados em estudos existentes sobre os temas analisados, que podem ser vistos com maior detalhe no Anexo II.

Amostragem

A amostra geral resulta de uma amostragem aleatória simples, ou seja, uma amostragem probabilística, que é constituída por casais com filhos, casais sem filhos, famílias monoparentais, pessoas sós, várias pessoas (por exemplo, estudantes) e famílias complexas (famílias com vários núcleos). É de referir que a denominação usada é a mesma do INE.

Foi simultaneamente utilizada uma amostragem intencional, ou seja, uma amostragem não-probabilística (Carlos, 2013). A amostra ECOFAMILIAS foi obtida de forma a incluir um número mínimo de cada um dos subgrupos específicos da população, tendo por base os seguintes critérios:

- Considerar todos os tipos de agregados familiares;
- Distinguir, se possível, as famílias com filhos pelo número de filhos;
- Duplicar (pelo menos) a informação para o mesmo tipo de agregado familiar;
- Consciencializar famílias com grau elevado de proximidade sobre o impacte do seu consumo;

A amostra ECOFAMILIAS é constituída por 21 famílias: 8 casais com filhos, 3 casais sem filhos, 4 famílias monoparentais, 2 pessoas sós, 2 famílias de várias pessoas e 2 famílias complexas.

Posteriormente, foi atribuída uma letra de A a M (por ordem alfabética) por tipo de agregado a cada família que respondeu ao questionário e a família média representou-se por FM para tratamento de dados.

3.3. Método EcoBlok

De acordo com a actualidade dos métodos, a transparência, o número de poluentes, a metodologia com cenários, a simplicidade de cálculo, a simplicidade de interpretação e a aplicabilidade no espaço foram seleccionados dois métodos (Tabela 3.4): ReCiPe e EcoBlok. Ambos são válidos para ser usados no cálculo do consumo médio de uma família portuguesa.

Tabela 3.4 - Comparação entre os métodos ReCiPe e EcoBlok.

Critérios	EcoBlok	ReCiPe
Actualidade		+
Transparência	+	
Número de poluentes		+
Cenários		+
Cálculo	+	
Interpretação	+	
Aplicabilidade no espaço	+	+

Desta forma, o método EcoBlok foi seleccionado tendo em conta a simplicidade do método, a possibilidade de melhoria do mesmo com o desenvolvimento desta dissertação e a oportunidade de comparação com outros projectos realizados na FCT.

O método EcoBlok pretende avaliar o desempenho ambiental de qualquer produto (bem ou serviço), projecto ou organização, através de um conjunto de seis indicadores de desempenho ambiental.

O método segue uma abordagem de ciclo de vida, permitindo comunicar informação ambiental de uma forma padronizada ao longo da cadeia produtiva, cumprindo os elementos obrigatórios da avaliação de impactes, referidas na ISO 14040:2006 (Melo, Galvão, Margarido, & Flôxo, 2010).

Na conversão dos resultados do inventário de ciclo de vida em ACV, o EcoBlok gera indicadores que correspondem, essencialmente, a pressões ambientais, de acordo com a nomenclatura do modelo *Driving Forces - Pressures - State - Impact - Responses* (DPSIR), desenvolvido pela OCDE e adoptado pela Agência Europeia do Ambiente. O DPSIR representa uma estrutura causal que descreve as interações entre a sociedade e o ambiente, segundo as categorias: forças motrizes, pressões, estados, impactes e respostas.

De um modo geral, os indicadores EcoBlok seguem a Equação 1, que realiza o somatório dos produtos entre a quantidade de cada variável (Q) e o respectivo factor de equivalência (feq).

$$I_i = \sum (Q_{ij} \times feq_{ij})$$

Equação 1

I_i - Indicador EcoBlok expresso em unidades equivalentes;

Q_{ij} - Quantidade mensurável da variável j para o indicador i;

feq_{ij} - Factor de equivalência da variável j para o indicador i.

Cada indicador EcoBlok agrupa informação acerca de um tipo de pressão ambiental diferente, apresentando distintos critérios de cálculo. É possível agregar os indicadores através do Índice EcoBlok, convertendo os indicadores na mesma unidade convencional: área global ou m²EB, inspirada no conceito da Pegada Ecológica. Contudo, importa alertar para a margem de erro significativa tipicamente associada a estes processos. O Índice EcoBlok é cerca de duas a três vezes superior à PE tradicional, uma vez que contabiliza poluição que não está incluída no cálculo desta última, ainda que como área virtual.

Cada indicador EcoBlok é calculado através de uma ou mais variáveis, ponderadas por um factor de equivalência (feq), que tem por objectivo expressar a sustentabilidade ambiental absoluta associada a cada variável, numa lógica de escassez do recurso, ou perigosidade da emissão. Cada factor de equivalência é baseado em critérios objectivos, técnicos ou regulamentares.

Indicadores EcoBlok

Captação de água (WA – Water abstraction)

Este indicador mede a intensidade do uso de água e tem em consideração a quantidade extraída, a sua origem e a disponibilidade hídrica. É importante, para o seu cálculo, o consumo real de água e a intensidade de exploração dos recursos no local onde são extraídos. O cálculo do factor de equivalência é o resultado do quociente entre a quantidade de água captada e a quantidade de extracção sustentável (Equação 2).

$$feq = \frac{Q_{extraída}}{Q_{sustentável}}$$

Equação 2

$Q_{extraída}$ – Quantidade total do recurso que foi extraída (m³/ano)

$Q_{sustentável}$ – Quantidade utilizada para que seja garantida a sustentabilidade ambiental do recurso (m³/ano)

Na ausência de dados sobre a quantidade sustentável é utilizada a intensidade de exploração (IE), ou seja, calcula-se a razão entre a quantidade de água captada e a quantidade naturalmente disponível à escala da bacia (Equação 3).

$$Intensidade\ de\ exploração = \frac{Q_{extraída}}{Q_{natural}}$$

Equação 3

$Q_{extraída}$ – Quantidade total do recurso que foi extraída (m³/ano)

$Q_{natural}$ – Quantidade naturalmente existente do recurso (m³/ano)

Segundo a OCDE, uma intensidade de exploração superior a 10% pode ser ambientalmente insustentável (OCDE, 2017) e, portanto, qualquer exploração acima desse nível é penalizada. Os factores de equivalência para a captação de água encontram-se na tabela seguinte.

Tabela 3.5- Factores de equivalência para o indicador captação de água.

$Q_{extraída} / Q_{sustentável}$	Intensidade de exploração	feqWA
≤ 1	$\leq 10\%$	1
> 1	$> 10\%$	$Q_{extraído} / Q_{sustentável}$

A informação necessária para calcular os factores de equivalência foi obtida a partir da base de dados AQUASTAT da FAO e a quantidade de água extraída usada no cálculo foi retirada das tabelas de consumo de água da *World Input-Output Database* (WIOD), usando as quantidades referentes a *blue water* (WIOD, 2016; FAO, 2016).

Extração de recursos (RE – Resource extraction)

O RE determina a quantidade de materiais não renováveis consumidos numa atividade ou no ciclo de vida de um produto. Reflete a degradação de recursos naturais, como a perda de biodiversidade, a erosão ou impactes associados ao transporte de materiais (Pegado, Melo, & Ramos, 2001).

O EcoBlok não distingue entre recursos biológicos e minerais porque ambos representam a apropriação de recursos naturais para uso humano. O factor de equivalência tem em conta a renovabilidade e disponibilidade dos recursos, penalizando o uso de recursos mais escassos da seguinte maneira:

- Um recurso com uma duração de *stock* de 100 anos ou mais (p.ex. produtos agrícolas, calcário) é atribuído um feq igual a 1;
- Para um recurso com uma duração de *stock* inferior a 100 anos (p.ex. madeira de florestas primárias, petróleo), o feq atribuído é a razão entre 100 e a duração do *stock* em anos;
- Materiais reciclados ou reutilizados têm um feq igual a zero.

O horizonte de 100 anos está próximo o suficiente do período intermediário que afectará significativamente os filhos e netos da geração actual, ou seja, é possível considerar a escassez, considerando o limite razoável de previsibilidade de cenários tecnológicos ou sociais.

Considera-se como *stock* existente os recursos disponíveis passíveis de serem explorados de forma legal, economicamente rentável e ambientalmente aceitável.

A tabela seguinte apresenta os factores de equivalência para este indicador.

Tabela 3.6 - Factores de equivalência para o indicador extração de recursos.

Duração do stock	feqRE
≥ 100 anos	1
< 100 anos	100 / anos de duração do <i>stock</i>

Uso do Solo (LU – Land use)

O uso do solo tem em conta a área ocupada em função do seu valor ecológico e social. Apesar do solo não ser consumido pelas actividades, a sua utilização para um determinado uso pode inviabilizá-lo para outros usos, presentes ou futuros.

A importância ecológica do solo é atribuída através de um factor de equivalência presente na Tabela 3.7. Deste modo, o feq deste indicador considera três pontos-chave:

- (1) Serviços ambientais prestados pelo solo, como a regulação do ciclo hídrico e a diversidade biológica são avaliados pela quantidade de área classificada como área protegida;
- (2) Práticas agrícolas;
- (3) Grau de destruição do solo, que considera a construção de áreas urbanas e outras infra-estruturas como vias de comunicação, actividades extractivas, barragens e aterros; a destruição recente de solo de boa qualidade é penalizada, enquanto a destruição de solo de qualidade inferior ou mais antiga não é considerada tão severa.

Tabela 3.7 - Critérios para atribuição do factor de equivalência relativamente ao uso do solo
(adaptado de Amorim, 2016).

Intensidade de uso do solo	Factor de equivalência
Solo prestador de serviços ambientais e culturais, classificado como área protegida	$0 < feq < 1$
Solo com ocupação humana sustentável (p.ex. agricultura permanente tradicional)	1
Solo com práticas agrícolas insustentáveis (provocando erosão ou salinização)	$1 < feq < 4$
Solo destruído antes de 1972 (Conferência de Estocolmo) ou que apresenta baixa qualidade	4
Solo destruído após 1972, dependendo da data de destruição e da capacidade de carga	$4 < feq < 10$

Em relação à destruição recente do solo é atribuído um factor de equivalência entre 4 (solo pobre) e 10 (solo agrícola primário). A informação sobre o solo é baseada unicamente em critérios internacionais, como a classificação do solo da FAO.

Emissão de gases com efeito de estufa (GH – Greenhouse gas emissions)

O GH mede o potencial de aquecimento global das emissões associadas ao produto/serviço em estudo. Os factores de equivalência dos diferentes gases são dados segundo a metodologia do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), que determina o potencial de aquecimento global dos GEE (Amorim, 2016).

Poluição do ar (PA) e Poluição da água e solo (PWL)

Existe um conjunto enorme de poluentes que podem ser considerados, daí foram adoptados critérios para escolher os determinantes:

- Poluentes ambientalmente significativos;
- Poluentes relevantes em relação aos seus efeitos na saúde pública e no ambiente;
- Poluentes comuns na indústria, de modo a que os resultados sejam significativos para uma variedade de produtos e processos de produção;
- Poluentes com registo de medições, preferencialmente obrigatórias;
- Poluentes com forte correlação a efeitos globais.

Os indicadores PA e PWL possuem a mesma abordagem de cálculo presente na Equação 4. Os factores de equivalência são calculados dividindo o limiar de referência pelo limiar de cada

poluente do protocolo Pollutant Release and Transfer Register (PRTR), o que reflecte a perigosidade relativa de cada substância; quanto mais elevados, maior o perigo. O método EcoBlok escolheu, como poluentes de referência, os óxidos de azoto (NOx) para o ar e o azoto total (N) para a água e solo.

$$feq_{ij} = \frac{LRef_i}{L_{ij}}$$

Equação 4

feq_{ij} – Fator de equivalência do poluente j , para o indicador i

$LRef_i$ – Limiar de emissão para o poluente de referência do indicador i

L_{ij} – Limiar de emissão para o poluente j , para o indicador i

As dioxinas e furanos são um grupo de substâncias cujo limiar de emissão é muito baixo no PRTR. Este facto leva a que o feq no método EcoBlok seja muito elevado, implicando distorções nos resultados ao nível de poluição (principalmente, poluição do ar). É de referir que a maioria dos métodos de AICV sobrevaloriza a importância das dioxinas.

O feq das dioxinas e furanos foi adaptado através do Factor de Equivalência Tóxica (TEF), que utiliza equivalentes tóxicos (TEQ) para relacionar um produto químico com o TCDD. Por definição, o TEF do TCDD é 1,0 e o TEF do PCB126 (que funciona como índice químico dos PCBs) é 0,1. Assim, o feq das dioxinas e furanos foi substituído por um feq superior numa ordem de grandeza em relação aos PCBs (U.S. EPA (Environmental Protection Agency), 2010).

Resumidamente são apresentados na Tabela 3.8 os indicadores EcoBlok acima explicados.

Tabela 3.8 - Indicadores EcoBlok e critérios de cálculo.

Indicador	Critério utilizados na determinação do fator de equivalência	Unidades típicas – bens ou serviços	Unidades típicas – organizações
WA – Water abstraction	Intensidade de exploração dos recursos hídricos	L eq.	m ³ eq./ano
RE – Resource extraction	Duração do stock para o actual nível de extracção	kg eq.	t eq./ano
LU – Land use	Valor ecológico e social do solo; ciclo da água; práticas agrícolas	m ² eq.ano	ha eq.
GH – Greenhouse gas emissions	Potencial de aquecimento global (metodologia do IPCC)	kg CO ₂ eq.	t CO ₂ eq./ano
PA – Non-GHG emissions to air	Toxicidade ou perigosidade equivalente	g NO _x eq.	t NO _x eq./ano
PWL – Emissions to water and land		g N eq	t N eq./ano

Índice EcoBlok

O método EcoBlok permite agregar os resultados dos indicadores num único valor ou índice através da conversão dos indicadores à mesma unidade de área ($\text{m}^2 \text{EB}$), um conceito inerente à Pegada Ecológica. Na tabela seguinte encontram-se os factores de conversão usados para obter a pegada EcoBlok.

Tabela 3.9 - Factores de conversão usados para obter o Índice EcoBlok.

Indicador	Factor de conversão	Unidades	Critério de conversão
WA	5	$\text{m}^2 \text{EB.ano}/\text{m}^3 \text{eq.}$	A soma dos 3 indicadores deve aproximar-se da área real
RE	0,5	$\text{m}^2 \text{EB.ano}/\text{kg eq.}$	
LU	0,5	$\text{m}^2 \text{EB}/\text{m}^2 \text{eq.}$	
GH	2	$\text{m}^2 \text{EB.ano}/\text{kg CO}_2 \text{eq.}$	Área global virtual necessária para captar o excesso de GEE
PA	3	$\text{m}^2 \text{EB.ano}/\text{kg NO}_x \text{eq.}$	Área global virtual necessária para capturar o excesso de poluição
PWL	6	$\text{m}^2 \text{EB.ano}/\text{kg N eq.}$	

3.4. Software openLCA

O *openLCA* é um *software* livre e de código aberto nas áreas da Sustentabilidade e Avaliação do Ciclo de Vida. É um *software* que permite carregar bases de dados de outras metodologias de ACV, bem como criar dados para desenvolver uma metodologia nova. Desta forma, a metodologia EcoBlok foi inserida no *openLCA*, sendo que envolveu competências de linguagem de programação em JSON (JavaScript Object Notation) e Macros em Excel.

O facto de o EcoBlok (Figura 3.3) ficar disponível neste *software* permite desenvolver o método ao nível de outras metodologias, visualizar os processos produtivos em fluxogramas e apresentar os resultados de uma forma mais amigável, que promove a interpretação e a divulgação de dados. O método está preparado para sofrer actualizações para próximos estudos de ACV.

FamíliasPortuguesas

- Projects
- Product systems
- Processes
- Flows
- Indicators and parameters
 - Impact assessment methods
 - EcoBlok
 - Social indicators
 - Global parameters
 - Data quality systems
- Background data

General information: EcoBlok

General information
Name
Description
Version
UUID
Last change

Impact categories

Name	Description	Reference unit
GH	Greenhouse Gas Emissions	kg CO2 eq.
LU	Land Use	m2 eq.
PA	Non-GHG emissions to air	kg NOx eq.
PWL	Emissions to Water and Land	kg N eq.
RE	Resource Extraction	kg eq.
WA	Water Abstraction	m3 eq.

Figura 3.3 - OpenLCA: EcoBlok.

O *openLCA* permite criar productos ou sistemas atribuindo uma unidade através de flows e processos. O cálculo desse sistema depois depende do método usado. Na Figura 3.4 é possível observar a forma como um jarro eléctrico foi criado, sendo que depois é criado o processo com possibilidade de exportar a imagem da cadeia de valor em PNG (Portable Network Graphics) e exportar os resultados em formato XLS (Excel Spreadsheet).

P Inputs/Outputs: Jarro eléctrico

Inputs				
Flow	Amount	Unit	Provider	
acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer	0.00121	kg	acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production - RER	
brass	0.00082	kg	brass production - RoW	
corrugated board box	0.02110	kg	corrugated board box production - RER	
hot rolling, steel	0.00752	kg	hot rolling, steel - RER	
metal working, average for steel product manufacturing	0.00752	kg	metal working, average for steel product manufacturing - RoW	
methylene diphenyl diisocyanate	0.00039	kg	methylene diphenyl diisocyanate production - RER	
nylon 6-6, glass-filled	0.00200	kg	nylon 6-6 production, glass-filled - RER	
packaging film, low density polyethylene	0.00079	kg	packaging film production, low density polyethylene - RER	
polycarbonate	0.00027	kg	polycarbonate production - RER	
polypropylene, granulate	0.01420	kg	polypropylene production, granulate - RoW	
polyvinylchloride, bulk polymerised	0.00176	kg	polyvinylchloride production, bulk polymerisation - RoW	
sheet rolling, copper	0.00061	kg	sheet rolling, copper - RER	
silicon, electronics grade	0.00049	kg	market for silicon, electronics grade - GLO	

Figura 3.4 - OpenLCA: processo do jarro eléctrico.

4. Resultados e discussão

4.1. Resultados - questionário

O questionário obteve 76 respostas no total. No entanto, não foram usadas 2 respostas por inconsistência de dados, nomeadamente, por falta de caracterização do agregado familiar.

As respostas foram tratadas com recurso ao programa Microsoft Office Excel para análise estatística e tratamento gráfico dos resultados.

Caracterização do agregado familiar

A amostra geral (Tabela 4.1) é constituída por 74 agregados familiares, dos quais 21 agregados familiares correspondem às ECOFAMÍLIAS. Os dados obtidos no questionário para este estudo diferem pouco dos valores médios nacionais, apresentando uma dimensão média de 3,3 indivíduos por agregado familiar.

Tabela 4.1 - Amostra geral.

Número de famílias	74
Número de indivíduos	241
Dimensão média das famílias	3,3

Os 74 agregados familiares, representados na figura seguinte por meio da amostra, correspondem a 40 casais com filhos, 7 casais sem filhos, 15 famílias monoparentais, 3 pessoas sós, 4 famílias de várias pessoas e 5 famílias complexas.

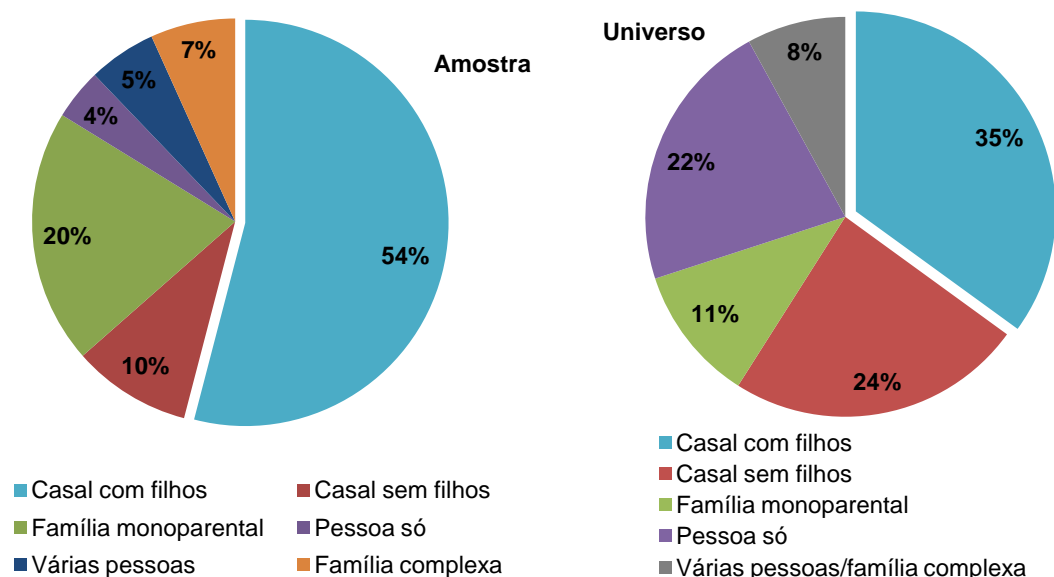


Figura 4.1 - Caracterização das famílias: tipo de agregado doméstico.

O tamanho da amostra pode conduzir a resultados que não são estatisticamente significantes, no entanto o facto de a amostragem conseguir reunir todos os tipos de agregados familiares permite comparar e contrastar subconjuntos diferentes da população. A amostra não é

representativa da população portuguesa, no entanto o facto de as respostas serem maioritariamente de uma faculdade (Faculdade de Ciências e Tecnologia) e representarem várias cidades do país (23 concelhos), admite-se que os elementos são diversos o suficiente para realizar uma análise.

As famílias são compostas por 241 indivíduos, 54% do sexo feminino e 46% do sexo masculino onde as faixas etárias dominantes são “18-30 anos” e “46-60 anos” (Figura 4.2).

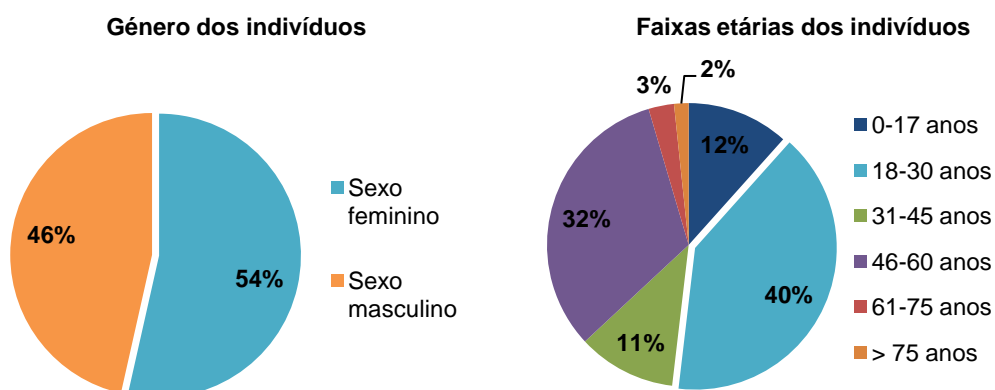


Figura 4.2- Caracterização das famílias: género e faixas etárias dos indivíduos.

As ocupações mais comuns dos indivíduos são “empregado” e “estudante”, o que vai de encontro com as faixas etárias dominantes. De acordo com a Figura 4.3, o rendimento médio mensal de uma família situa-se entre os 1001 e os 2000 euros.

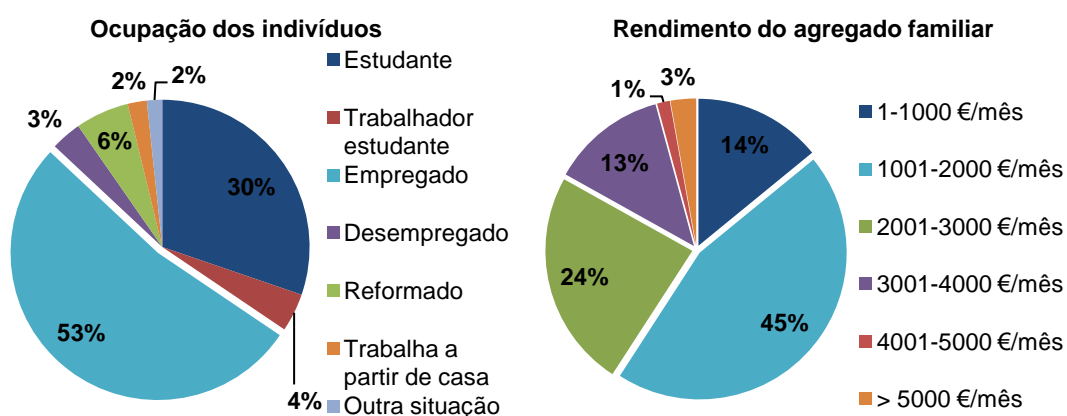


Figura 4.3 - Caracterização das famílias: ocupação dos indivíduos e rendimento do agregado doméstico.

Cerca de metade das famílias (38 famílias) têm animais domésticos, sendo o cão e o gato os animais mais recorrentes. Essas famílias têm em média 2 a 3 animais, como se pode ver na tabela seguinte.

Tabela 4.2 - Caracterização das famílias: animais domésticos.

Total de animais domésticos	98
Número de famílias com animais	38
Número médio de animais nas famílias com animais	2,6
Número médio de animais por família	1

Uma família tem em média um animal doméstico.

Caracterização da habitação

Os alojamentos encontram-se distribuídos por 23 concelhos de Portugal Continental, como se pode ver na Figura 4.4 com maior número de agregados familiares nos concelhos de Vila Franca De Xira, Seixal, Almada e Lisboa (por ordem decrescente).

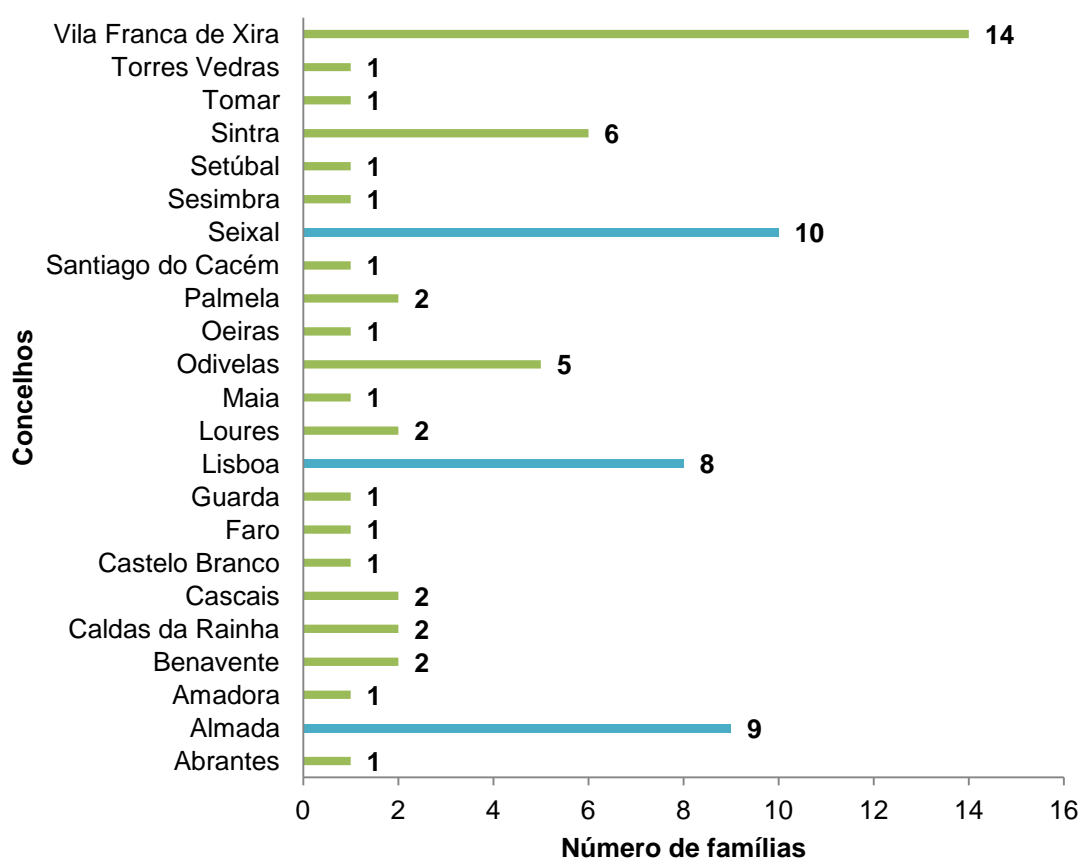


Figura 4.4 - Caracterização das famílias: concelhos correspondentes à localização da habitação.

A maioria dos alojamentos localizam-se em centro urbano ou área urbana com construção dispersa, correspondem a prédios de apartamentos com 4 assoalhadas e foram construídos entre os anos 2001 e 2010 (Figura 4.5).

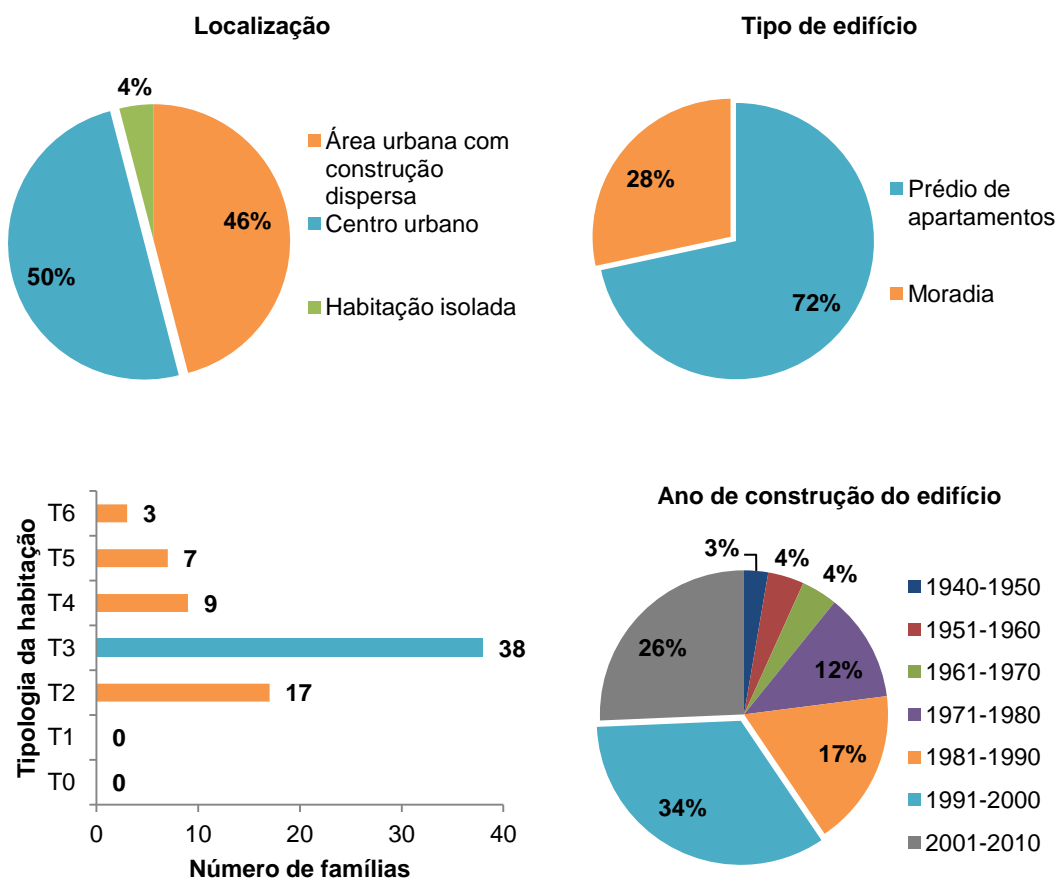


Figura 4.5 - Caracterização das famílias: localização da habitação, tipo de edifício, tipologia e ano de construção.

Na Tabela 4.3 pode-se observar o valor médio correspondente às áreas de uma habitação. A área útil média é de 144 m² e a área anexa não impermeabilizada é cerca de 3 a 4 vezes superior à área impermeabilizada.

Tabela 4.3 – Caracterização das famílias: áreas da habitação.

Área útil média (m ²)	144
Áreas edificadas anexas médias (m ²)	23
Área anexa impermeabilizada média (m ²)	8
Área anexa não impermeabilizada média (m ²)	37

Equipamentos

Cada família tem em média 22 equipamentos eléctricos e electrónicos (Tabela 4.4), sendo a televisão, os equipamentos associados ao uso da televisão, o frigorífico (ou semelhante) e o secador de cabelo/alisador os mais comuns.

Tabela 4.4 - Caracterização das famílias: equipamentos domésticos.

Equipamentos	Número médio
Fogão	1,1
Forno	1,1
Microondas	1,1
Frigorífico/Arca congeladora/Combinado	1,5
Varinha mágica/batedeira	1,4
Multi-funções/máquina de sopa/picadora	1,0
Jarro eléctrico/chaleira eléctrica	0,8
Máquina de lavar loiça	1,0
Máquina de lavar/secar roupa	1,2
TV	2,5
Telefone fixo / Box / Router / Amplificador	2,0
Leitor de DVD/VHS	0,9
Consola de jogos	1,0
Computador torre	0,6
Aparelhagem sonora/ Hi-fi/Gira-discos	0,9
Secador de cabelo / Alisador	1,6
Aspirador	1,2
Máquina de barbear/ Depiladora	1,1

Quanto aos equipamentos portáteis, cada família possui em média 10 equipamentos de uso regular, sendo o computador portátil e o telemóvel os equipamentos mais presentes (Tabela 4.5).

Tabela 4.5 - Caracterização das famílias: equipamentos portáteis domésticos.

Equipamentos portáteis	Número médio
Computador portátil	2,9
Telemóvel	3,2
Tablet	0,8
Ebook	0,1
Power bank	1,0
Máquina fotográfica/Máquina de filmar	1,1
Mp3/Ipod/Consola portátil	0,6

Hábitos alimentares

Na figura seguinte é possível observar que existem 62 famílias que produzem entre 0 a 5% da sua alimentação e apenas 1 família produz mais de 50%.

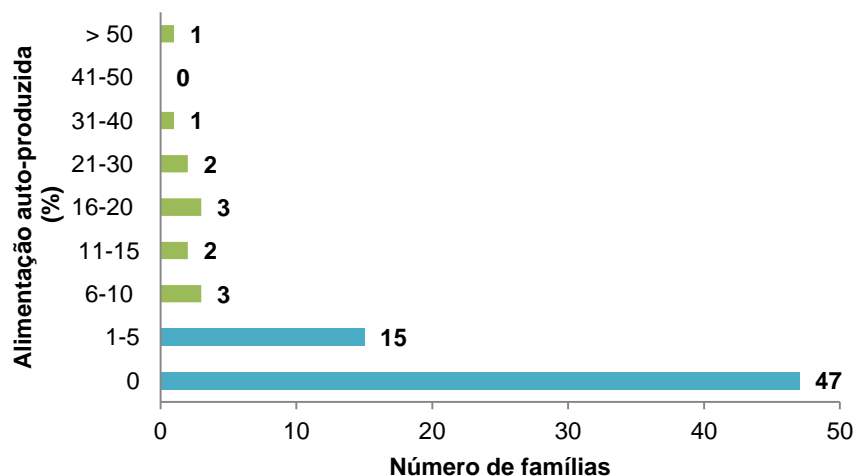


Figura 4.6 - Caracterização das famílias: alimentação auto-produzida.

Em média apenas 20% da alimentação de cada família é comprada localmente (Figura 4.7), ou seja, cerca de 80% é em grandes superfícies. No entanto, não existe uma diferença significativa entre os intervalos 1-20% e 81-100% de alimentação comprada a nível local, daí não é possível dizer com certeza que o padrão é cerca de 20%.

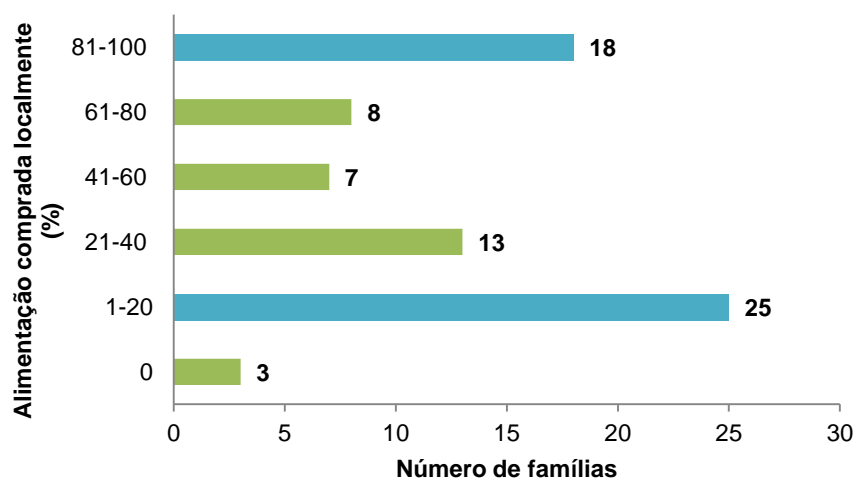


Figura 4.7 - Caracterização das famílias: alimentação comprada localmente.

Na Figura 4.8 é possível observar que a grande maioria das famílias ou não consome alimentos biológicos (30%) ou consome vegetais biológicos (46%).

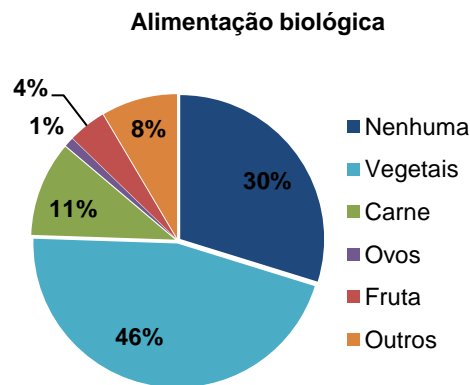


Figura 4.8 - Caracterização das famílias: consumo de alimentação biológica.

Mesmo os agregados domésticos que não consomem alimentação biológica reconhecem os benefícios da mesma, principalmente, associados à saúde.

Quanto ao não consumo ou reduzido consumo de alimentação biológica, o preço é a variável mais associada (Figura 4.9).

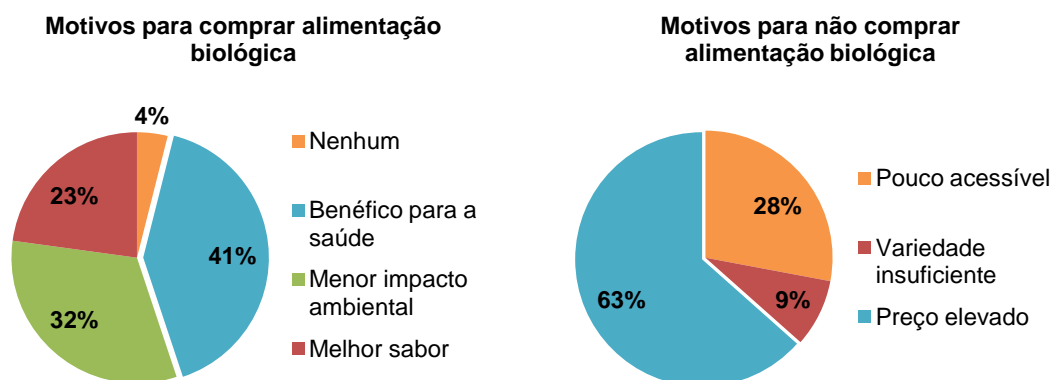


Figura 4.9- Caracterização das famílias: motivos para comprar/não comprar alimentação biológica.

Apenas 10 indivíduos têm alimentação completamente vegetariana, ou seja, 4% da população (Figura 4.10).

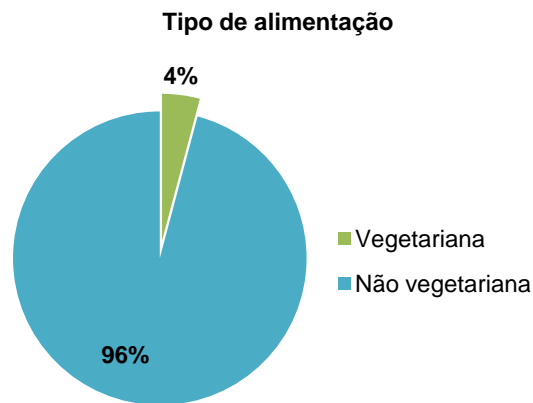


Figura 4.10 - Caracterização das famílias: tipo de alimentação.

No entanto, existem famílias que consomem pouca carne e isso é possível verificar pelo número médio de refeições. Existem 9 famílias que consomem carne entre 0 a 2 refeições por semana (Figura 4.11).

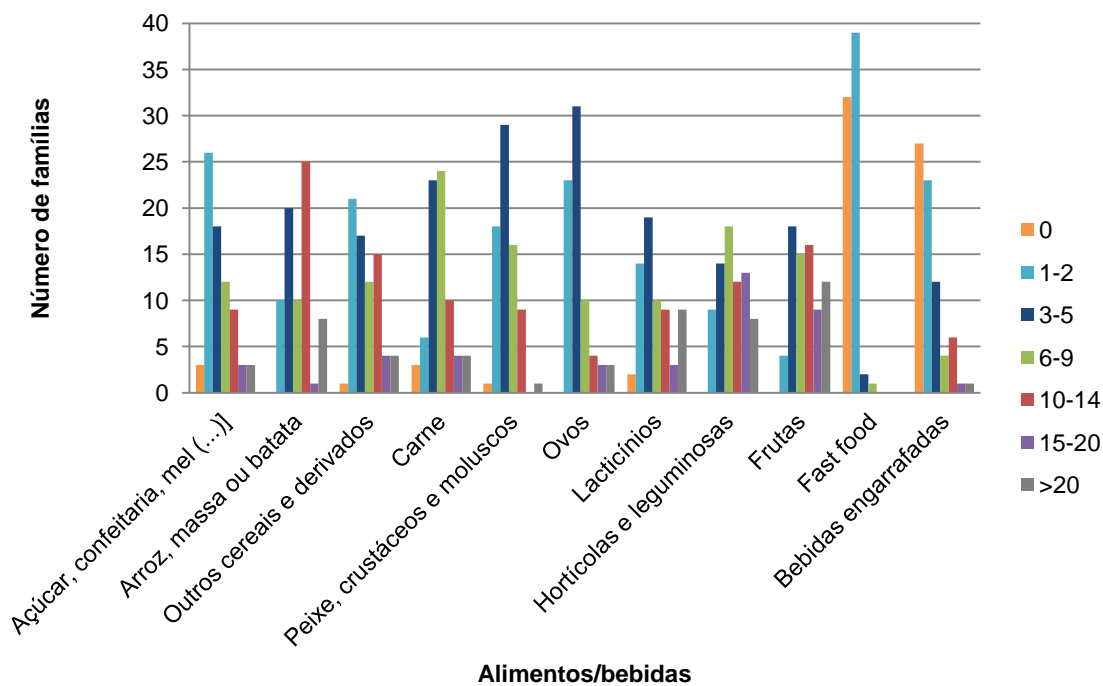


Figura 4.11 - Caracterização das famílias: número médio de refeições semanais por alimento/bebida.

Os alimentos e bebidas com menor consumo são refeições de fast food e bebidas engarrafadas.

Hábitos pessoais

Os agregados domésticos usam essencialmente 6 a 20 produtos de higiene/cosméticos numa base diária (Figura 4.12).

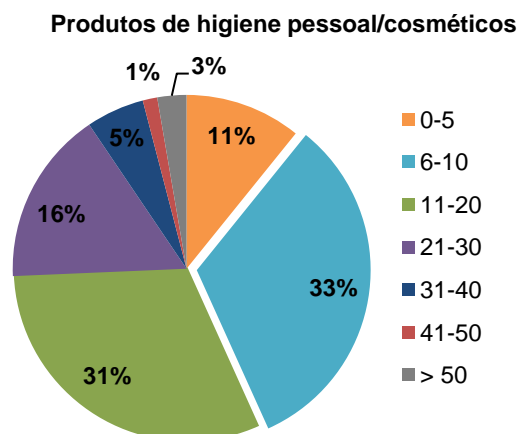


Figura 4.12 - Caracterização das famílias: produtos de higiene/cosméticos usados regularmente.

Um agregado doméstico compra em média 21 a 40 itens de vestuário, calçado e acessórios por ano (Figura 4.13).

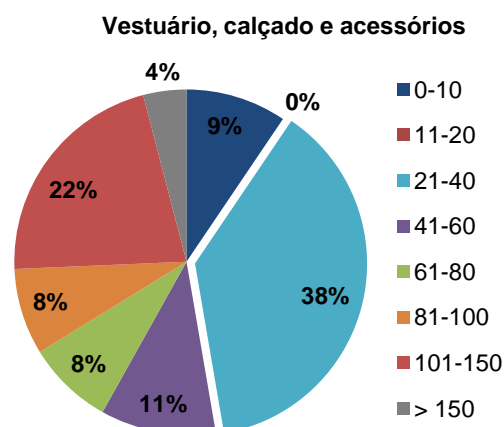


Figura 4.13 - Caracterização das famílias: número de itens de vestuário, calçado e acessórios comprados por ano.

Como é possível observar na Figura 4.14, um agregado doméstico adquire por mês em média cerca de 1 a 2 livros e 0 revistas/jornais.

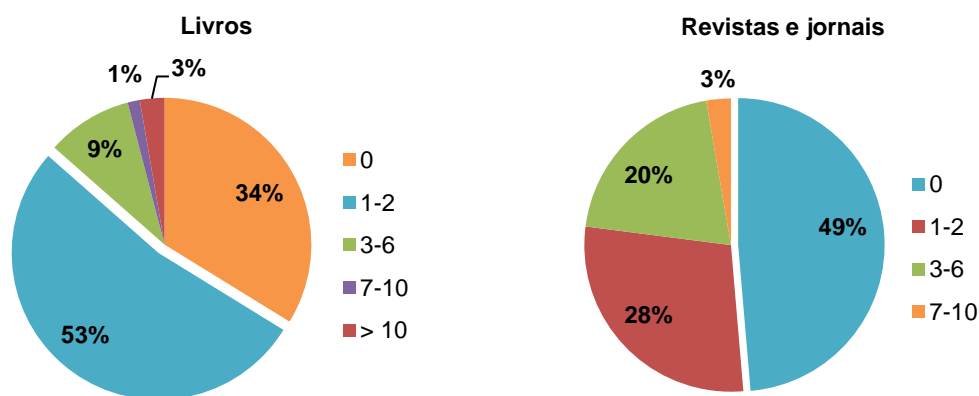


Figura 4.14 - Caracterização das famílias: número de livros e revistas/jornais comprados por mês.

Do ponto de vista cultural, não é muito sensato atribuir um impacto a quem compra mais livros, contudo do ponto de vista ambiental são mais recursos que estão a ser consumidos.

Água, energia e resíduos

O valor médio das facturas da água, electricidade e gás (Figura 4.15) situa-se no intervalo 26-50 €, o que corresponde a uma média de consumo mensal de 47 m³ de água, 2329 MJ de gás e 219 kWh de electricidade.

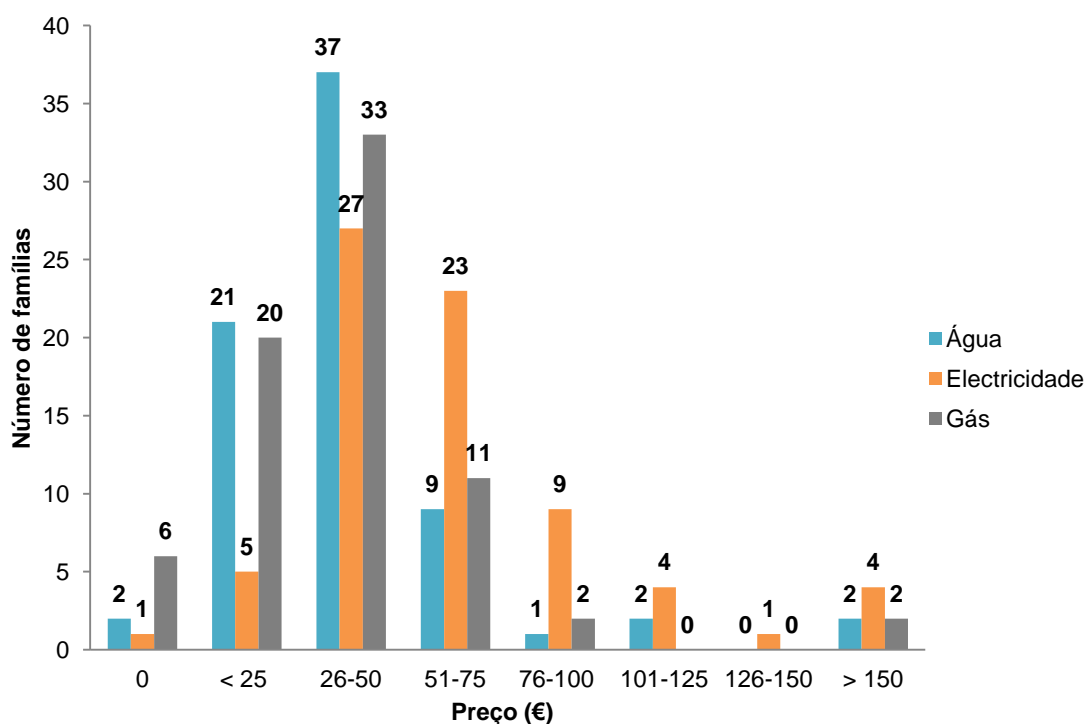


Figura 4.15 - Caracterização das famílias: facturas mensais da água, electricidade e gás.

A electricidade é a componente em que as famílias têm despesas maiores.

Em termos de climatização, as formas de aquecimento (Figura 4.16) mais comuns são o ar condicionado e o irradiador a óleo.

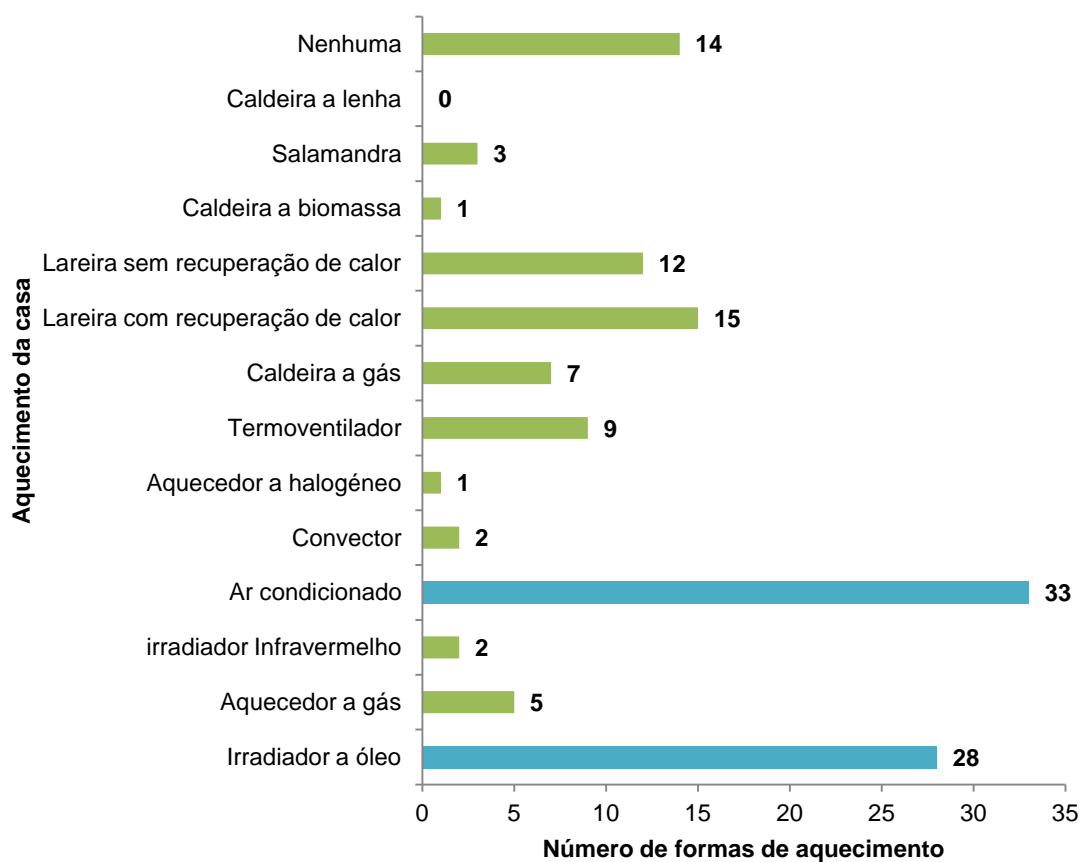


Figura 4.16 - Caracterização das famílias: aquecimento da habitação.

Em termos de arrefecimento da habitação (Figura 4.17), a ventilação natural é a forma mais usada, seguindo-se o uso de ventoinhas.

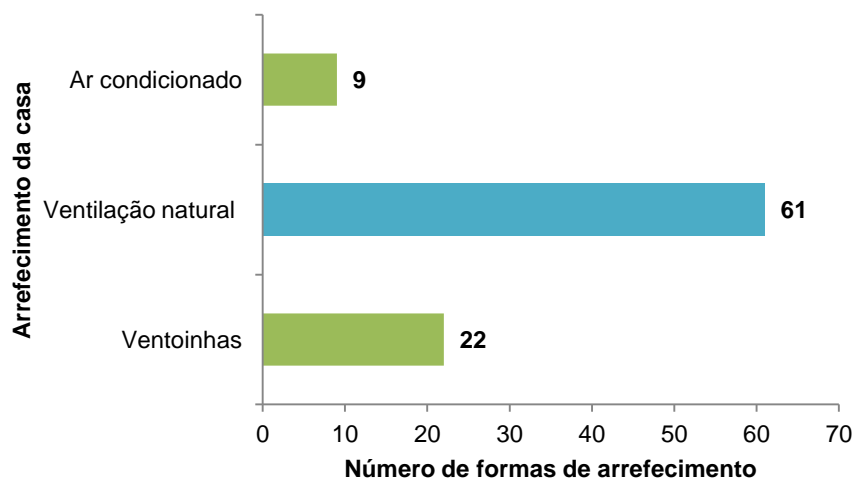


Figura 4.17 - Caracterização das famílias: arrefecimento da habitação.

Na tabela seguinte é possível verificar que a origem de aquecimento de água sanitária mais comum é o esquentador a gás.

Tabela 4.6 - Caracterização das famílias: aquecimento de água sanitária.

Origem de aquecimento de água sanitária	Número de agregados domésticos
Esquentador a gás	60
Caldeira a gás	4
Caldeira a biomassa	0
Termo-acumulador com resistência eléctrica	8
Painel solar térmico	2

Apenas 2 agregados domésticos têm fontes de energia renovável: solar fotovoltaica e solar térmica.

Tabela 4.7 - Caracterização das famílias: fontes de energia renovável.

Fontes de energia renovável	Número de agregados domésticos
Nenhuma	72
Solar fotovoltaico	1
Solar térmico	1

Quanto à separação de resíduos, a maioria das famílias fá-la sempre excepto referente a orgânicos para compostagem (Figura 4.18). Todavia, ainda existem 7 famílias que nunca fazem separação dos resíduos vidro, papel e embalagens.

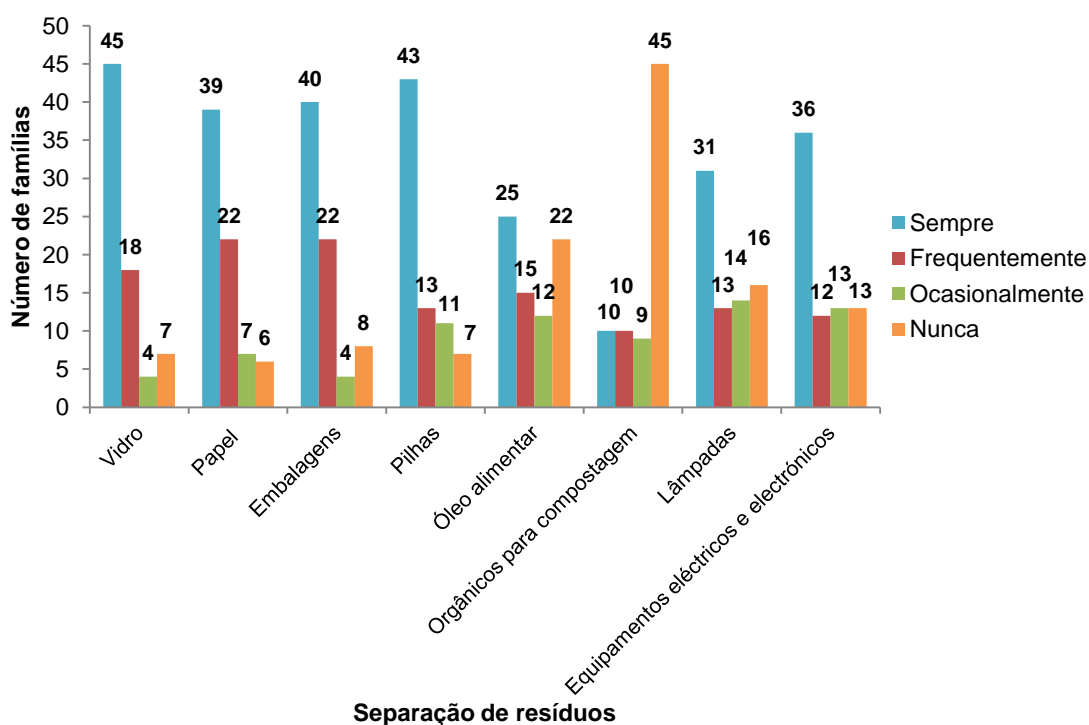


Figura 4.18 -Caracterização das famílias: frequência de separação de resíduos.

As roupas são o item que mais facilmente é dado, trocado ou reutilizado, ao contrário dos livros e dos electrodomésticos (Figura 4.19).

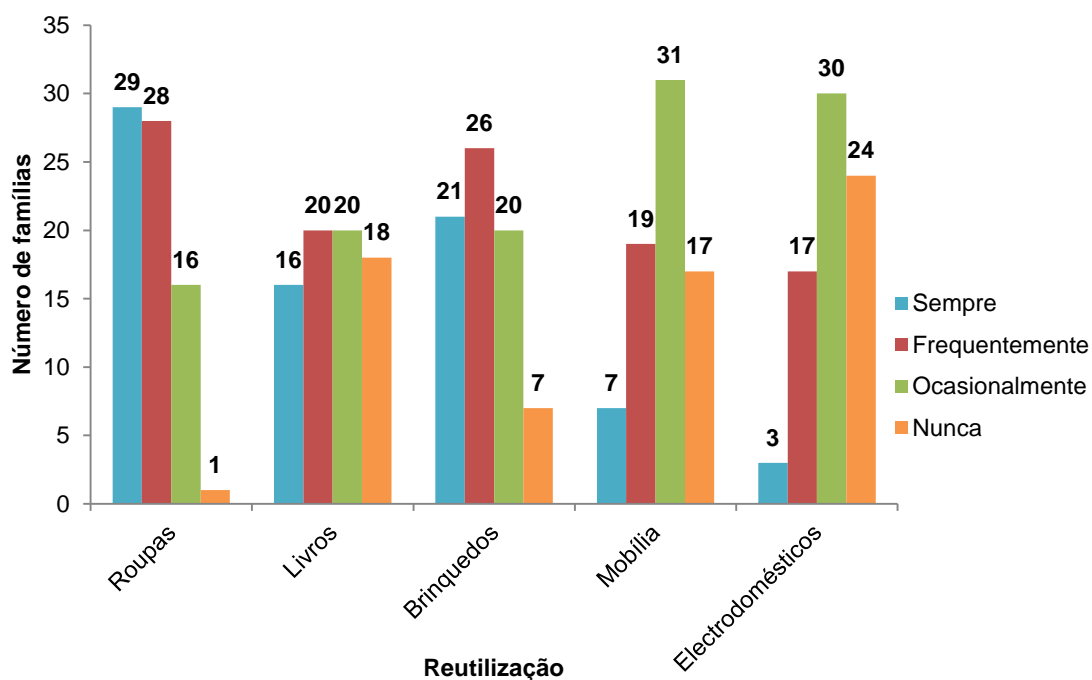


Figura 4.19 - Caracterização das famílias: hábitos de dar, trocar ou reutilizar roupas, livros, brinquedos, mobílias e electrodomésticos.

Transportes

As famílias usam muito o automóvel (Figura 4.20) e partilham pouco boleia.

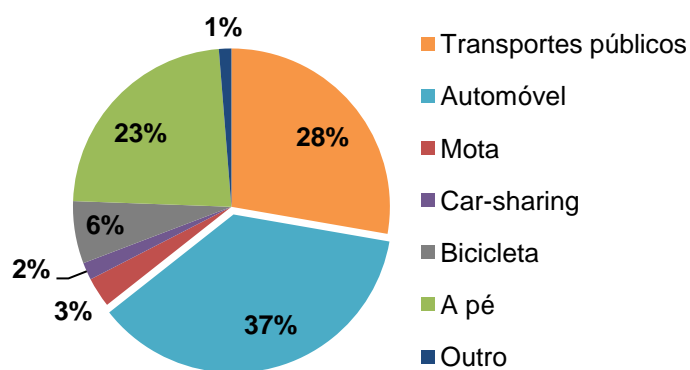


Figura 4.20 - Caracterização das famílias: meios de transporte usados regularmente pelos indivíduos.

Todas as famílias gastam no máximo 60 €/mês em portagens e estacionamento. A despesa média mensal de combustível dos agregados domésticos situa-se no intervalo 101-150 € (Figura 4.21). A despesa mensal associada a combustível é superior à despesa relacionada

com transportes públicos, ou seja, o uso de transporte público não é por si só mais sustentável, como mais económico.

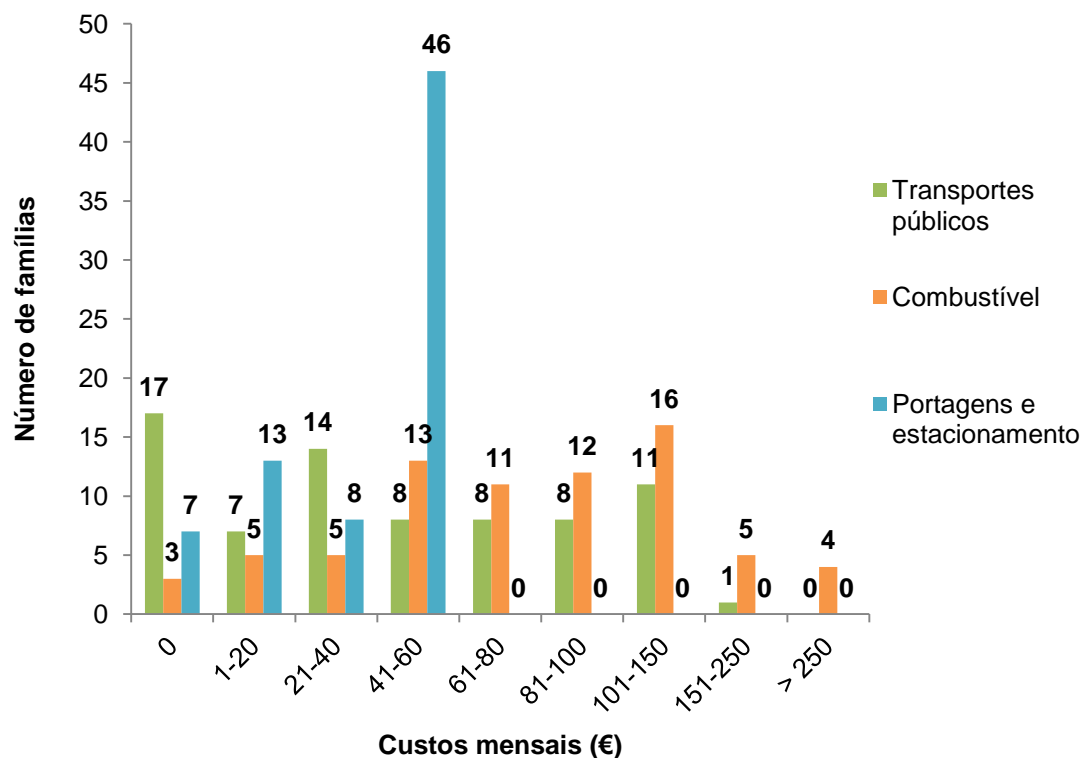


Figura 4.21 - Caracterização das famílias: custos mensais associados a deslocações.

Em 74 famílias existem 133 automóveis, o que significa que existe em média 1 a 2 automóveis por família (Tabela 4.8). Apenas 3 agregados domésticos não possuem automóvel.

Tabela 4.8 - Caracterização das famílias: número de automóveis.

Número de automóveis	Número de agregados domésticos
0	3
1	25
2	32
3	13
5	1

Como se pode ver na figura seguinte, o uso do automóvel está associado a uma despesa anual elevada para as famílias.

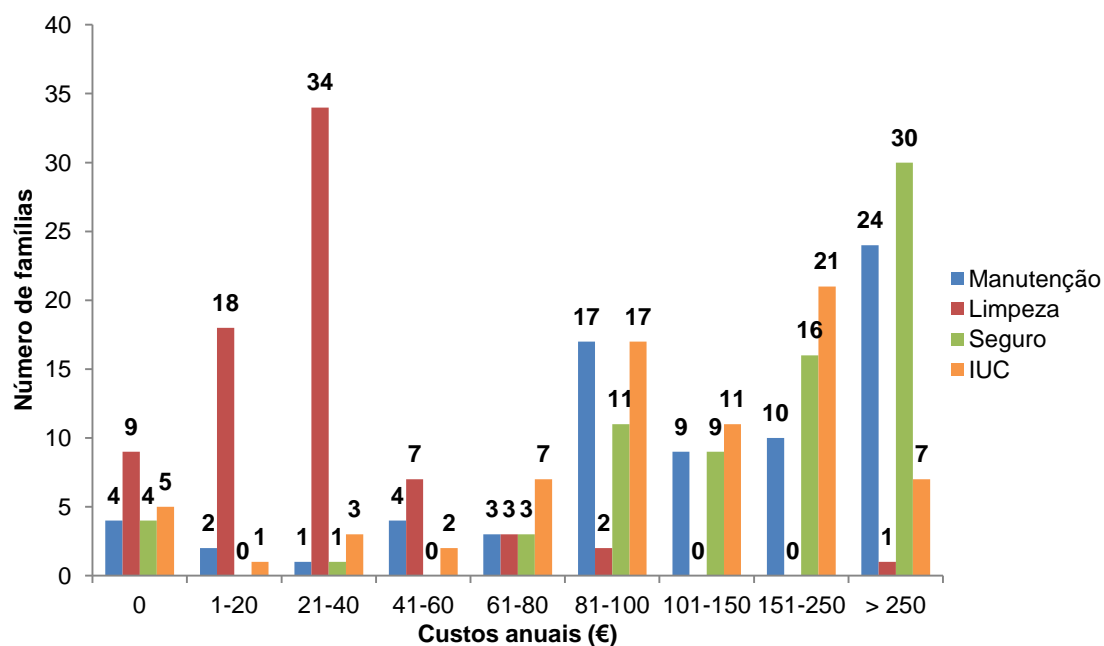


Figura 4.22 - Caracterização das famílias: custos anuais associados ao uso do automóvel.

O tipo de combustível mais usado é o gasóleo (Figura 4.23) e não existem carros a GPL, eléctricos ou híbridos.

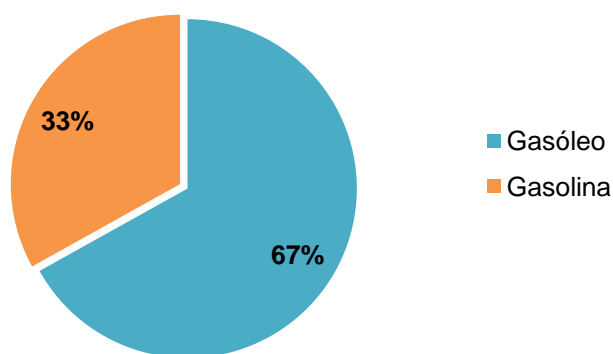
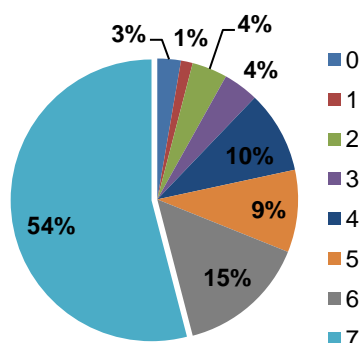


Figura 4.23 - Caracterização das famílias: tipo de automóvel/combustível associado.

Os agregados domésticos usam o automóvel em média 7 dias por semana apenas com 1 ou 2 ocupantes (Figura 4.24).

Uso do automóvel: número médio de dias por semana



Uso do automóvel: número médio de ocupantes

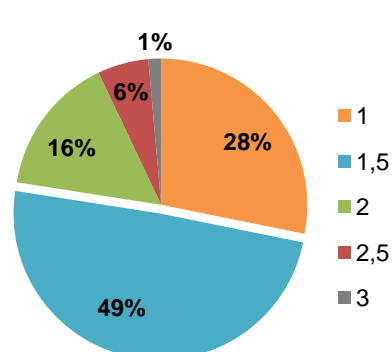


Figura 4.24 - Caracterização das famílias: uso do automóvel quanto ao número de dias por semana e quanto ao número de ocupantes.

Um agregado doméstico percorre em média 312 km por semana de automóvel, como é possível observar através da linha azul da Figura 4.25.

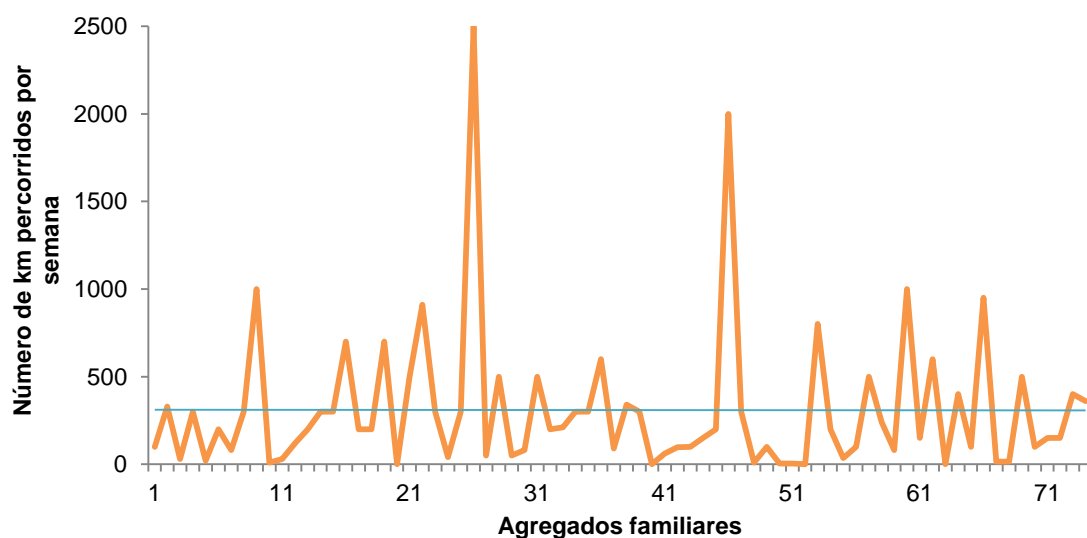


Figura 4.25 - Caracterização das famílias: número de km percorridos por semana.

Quanto a subsídio de deslocação, 11 famílias (12 pessoas) têm esse benefício, mas apenas 3 empresas incentivam o uso de transportes públicos.

Turismo e férias

O uso do avião anualmente está associado a cerca de 13 horas de voo por agregado doméstico. Em 74 agregados domésticos, 41 voaram para qualquer destino.

Existem 34 famílias que passam férias numa segunda habitação, ou seja, dispõem de pelo menos 2 casas, logo estão a contribuir 2 vezes para a ocupação do solo.

Os destinos mais comuns (Tabela 4.9) são: 2ª habitação, hotéis, hotéis-apartamentos, hostels, apartamentos e parques de campismo e de caravanismo. As famílias passam em média 16 dias de férias, independentemente do tipo de alojamento.

Os zeros representam que nenhuma família passa férias no respectivo intervalo de dias em determinado alojamento. É possível ainda concluir que em 74 famílias, 47 delas não passam férias em qualquer um dos alojamentos apresentados.

Tabela 4.9 - Caracterização das famílias: efeitos de turismo/férias segundo a tipologia de alojamento.

Número médio de dias	Número de famílias que passam férias nas tipologias de alojamento												
	2ª Habitação	Hotéis	Hotéis-apartamentos	Hostels	Apartamentos	Casas de hóspedes	Parques de campismo e de caravanismo	Cruzeiros	Barcos	Resorts	Pousadas	Aldeamentos	Empreendimentos de Turismo Rural
0	41	40	55	58	57	60	48	48	71	74	69	69	70
1-2	1	11	4	4	4	4	8	8	1	0	0	3	2
3-7	6	14	8	7	7	6	14	14	2	0	3	2	1
8-14	11	6	7	5	3	1	3	3	0	0	2	0	1
15-30	9	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0
31-60	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
61-90	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91-120	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estes resultados permitem ter uma percepção sobre o estilo de vida das famílias. Indicam que uma família média integra um animal doméstico, tem uma área elevada associada à habitação, faz reciclagem, mas consome muitas bebidas engarrafadas; possui muitos equipamentos, desloca-se em 2 automóveis, tem mais despesas com o uso individual do transporte do que com os transportes públicos, desloca-se quase sempre com o carro com mais lugares vazios do que ocupados, viaja muito de avião, apresenta uma alimentação não vegetariana e compra muitos produtos.

4.2. Resultados - EcoBlok

Na análise que se segue é necessário ter em conta que existem componentes associadas ao consumo distribuídas pelas diferentes subcategorias (por exemplo, os electrodomésticos estão distribuídos tanto nos “equipamentos domésticos” quanto à manufatura e transporte, como na “água, energia e resíduos” em relação ao uso). A família média de referência corresponde à da amostra, ou seja, apresenta uma dimensão de 3,3 indivíduos.

Família média portuguesa

Na Figura 4.32 é possível observar que as categorias transportes e alimentação são as que mais contribuem para a emissão de GEE, a alimentação está a contabilizar as compras locais e não locais, ou seja, tem deslocamentos associados.

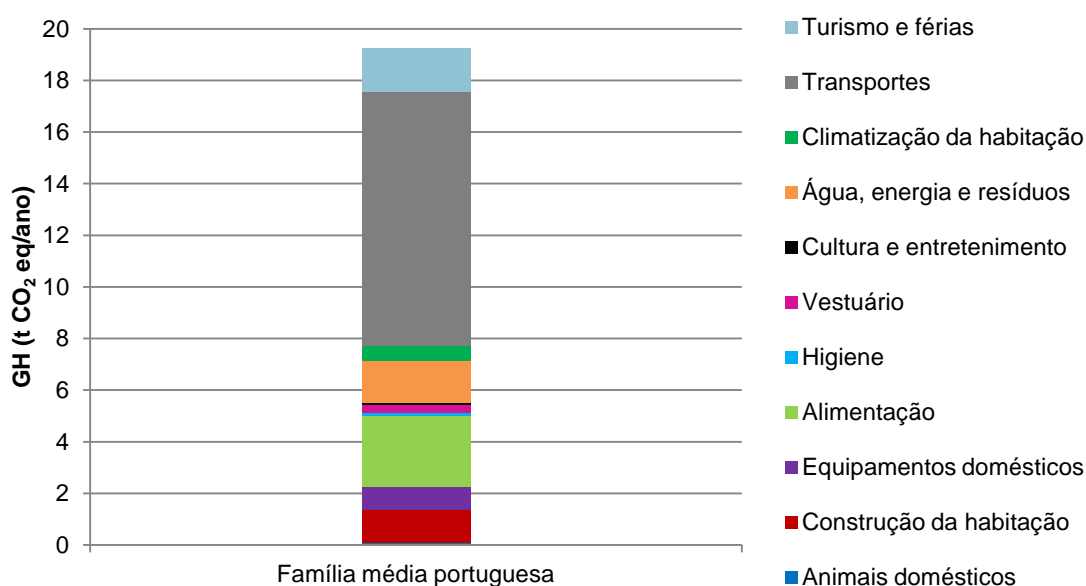


Figura 4.26 - Emissão de GEE por categoria de consumo: família média portuguesa.

Os transportes são responsáveis por 51% da emissão de GEE e a alimentação por 14%.

O uso do solo (Figura 4.27) apresenta maiores pressões ao nível da alimentação, da construção da habitação e dos transportes. É possível observar que uma família em média para sustentar os seus hábitos alimentares ocupa mais território do que a sua própria habitação. As pressões elevadas associadas à alimentação devem-se, principalmente, à produção de carne e derivados.

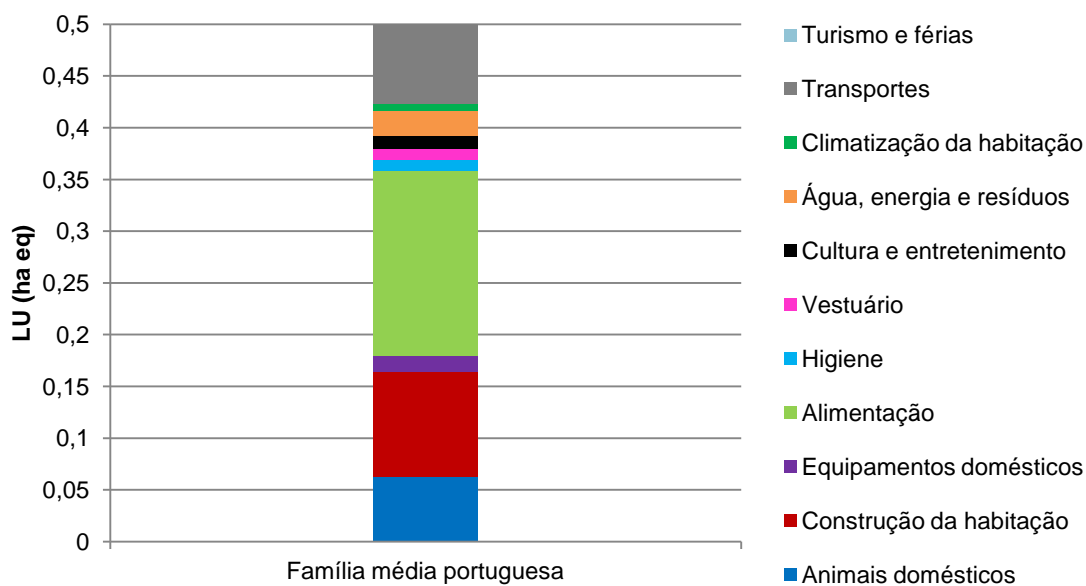


Figura 4.27 Uso do solo por categoria de consumo: família média portuguesa.

A alimentação e os transportes são as categorias responsáveis pelas pressões mais significativas ao nível da poluição do ar, como se pode observar na figura seguinte.

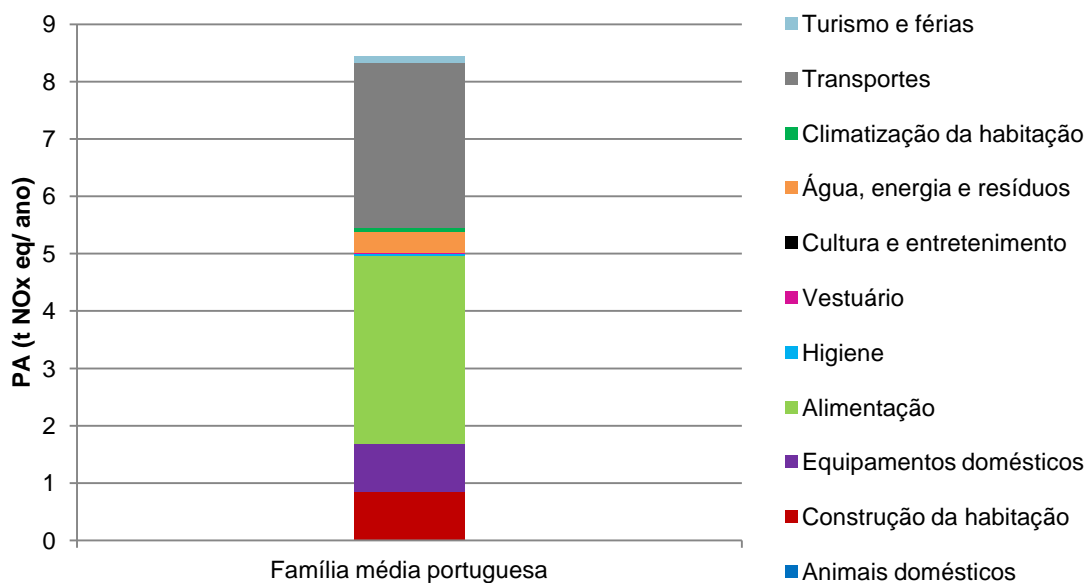


Figura 4.28 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: família média portuguesa.

Na Figura 4.29 é possível observar que está associada uma poluição do solo e da água superior para as categorias de transportes, construção da habitação e alimentação. Quanto à alimentação faz sentido que assim seja, uma vez que é usada muita água para produzir alimentos, logo tem de existir uma relação entre a água consumida e a poluição da mesma. Os equipamentos apresentam ainda uma fracção elevada devido aos materiais extraídos e processos associados.

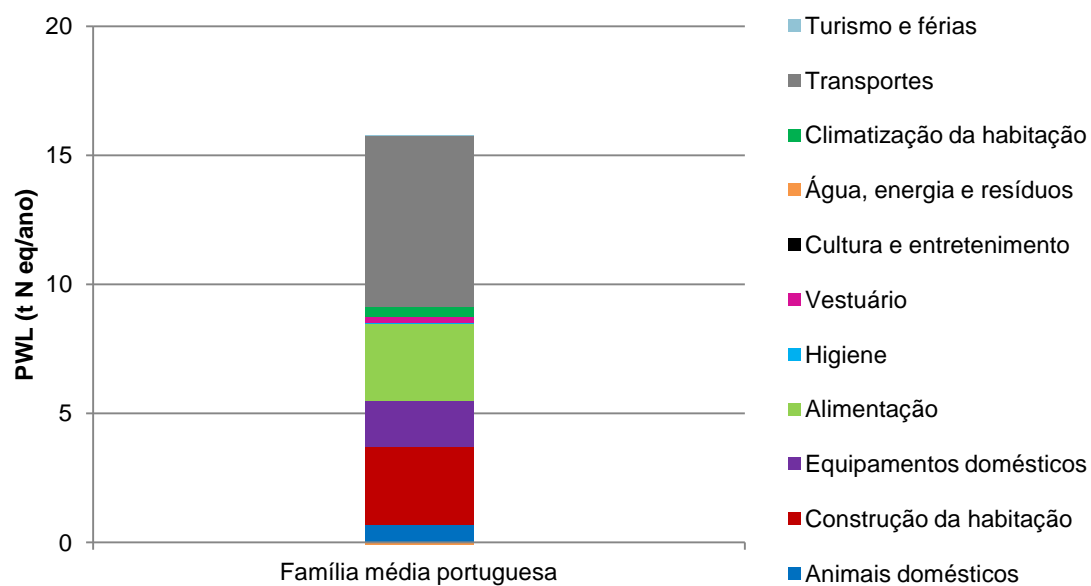


Figura 4.29 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: família média portuguesa.

Na figura seguinte é possível observar que a extracção de recursos está, essencialmente, associada aos transportes e à água, energia e resíduos.

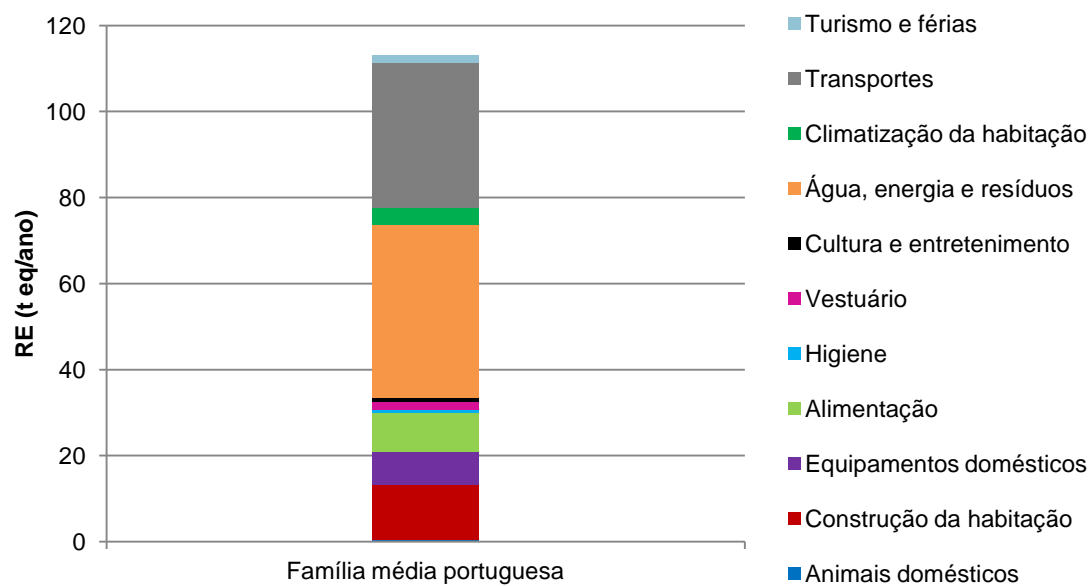


Figura 4.30 - Extracção de recursos por categoria de consumo: família média portuguesa.

O consumo de água (Figura 4.31) está efectivamente associado à água consumida na habitação, no entanto existe uma parte associada à água escondida da alimentação.

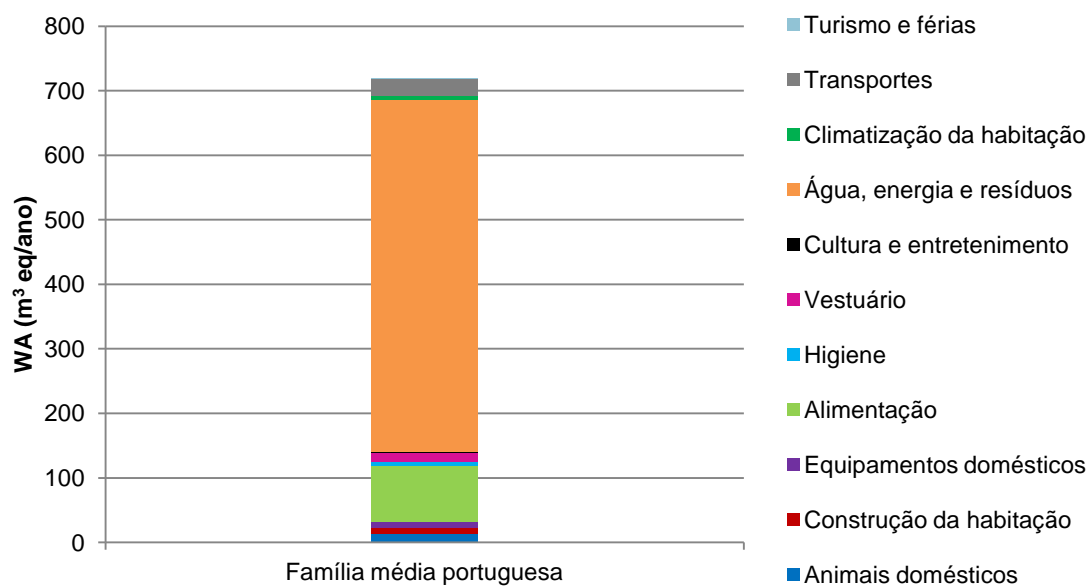


Figura 4.31 - Consumo de água por categoria de consumo: família média portuguesa.

Na Figura 4.32 é possível observar a pegada EcoBlok por subcategoria de consumo respeitante a uma família média portuguesa. O consumo apresenta maiores pressões onde a pegada EB é maior, logo as categorias que representam essas pressões são: transportes, alimentação e água, energia e resíduos.

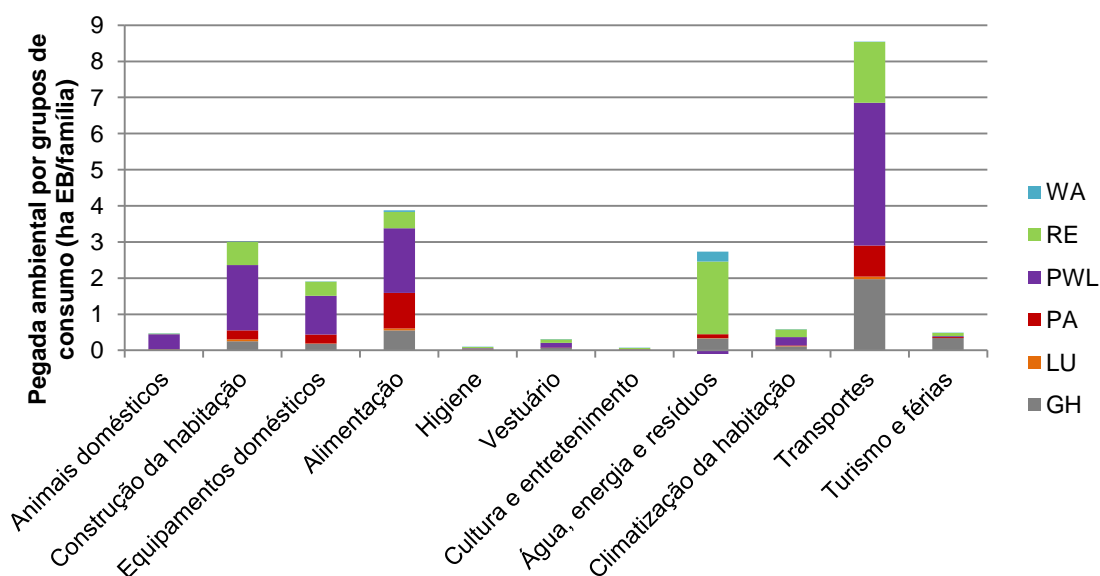


Figura 4.32 - Pegada EcoBlok de uma família média portuguesa por subcategoria de consumo.

Na Figura 4.33 é possível observar que as pressões dominantes se encontram associadas aos indicadores de emissão de GEE devido, essencialmente, aos transportes; de emissão de poluentes atmosféricos devido, essencialmente, à alimentação; de poluentes para a água e solo devido aos transportes, à alimentação e à construção da habitação; e por fim, de extracção de recursos associada aos transportes e à água, energia e resíduos.

É importante perceber porque motivos o PWL e os RE são os indicadores com maior pegada ambiental associada, dessa forma foi feita uma análise mais detalhada sobre os *inputs* associados aos processos usados. A extracção de recursos é elevada ao nível da água, energia e resíduos devido ao processo de gás, que tem como *input* “Gas, natural, in ground”, que representa cerca de 60 % das pressões associadas a esse processo. A poluição para a água e solo é muito elevada nos transportes devido à abrasão de pneus e às emissões decorrentes do combustível; na alimentação porque envolve uma componente de transportes na compra local/não local de produtos; e na habitação devido aos metais pesados associados a materiais de construção, que apesar de representarem pequenas quantidades, os factores de equivalência são elevados.

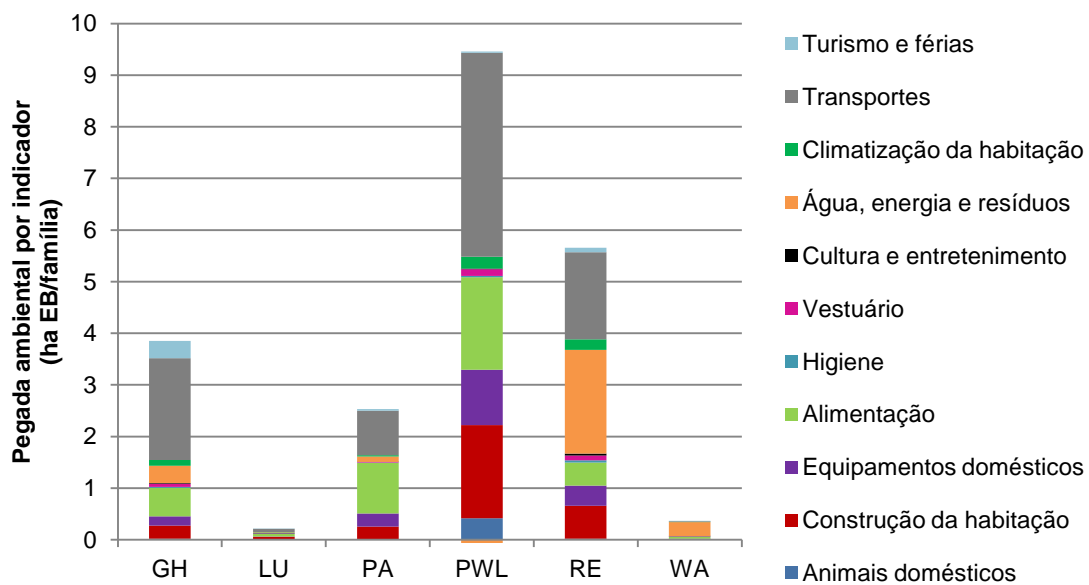


Figura 4.33 - Pegada EcoBlok de uma família média portuguesa por indicador.

A figura seguinte permite uma análise mais detalhada sobre a variação das categorias de consumo pelos diversos indicadores. É essencial na análise dos indicadores de uso do solo e consumo de água, uma vez que na abordagem global representam uma pegada mais reduzida.

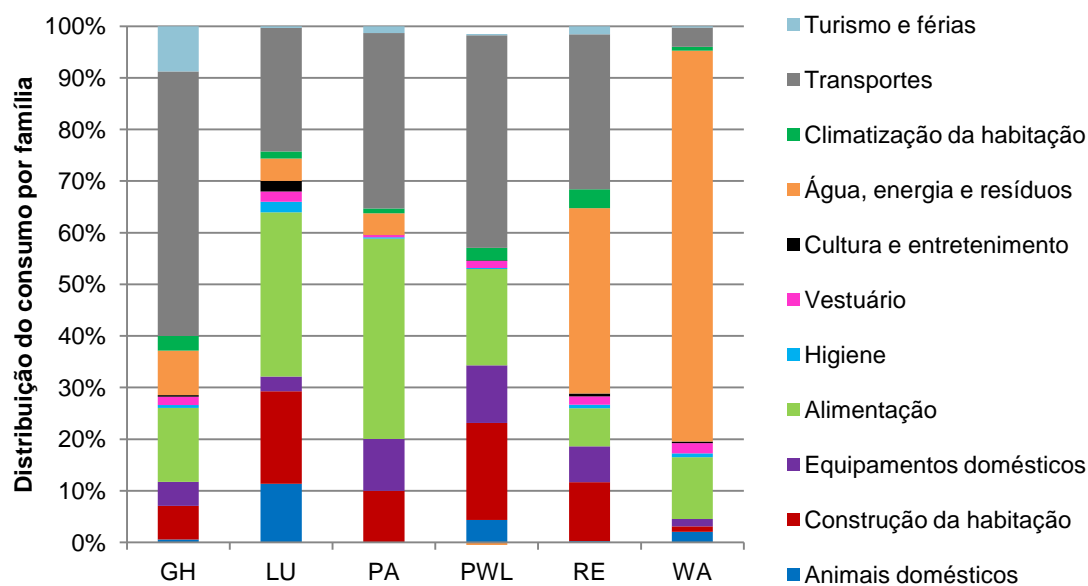


Figura 4.34 - Distribuição do consumo em percentagem por indicador.

Os resultados anteriores podem ser vistos de uma forma global através das 4 categorias de consumo. Na Figura 4.35 é possível observar que a habitação apresenta um peso equivalente aos transportes em termos de pegada EB, enquanto a alimentação apresenta um peso semelhante, ainda que superior aos produtos.

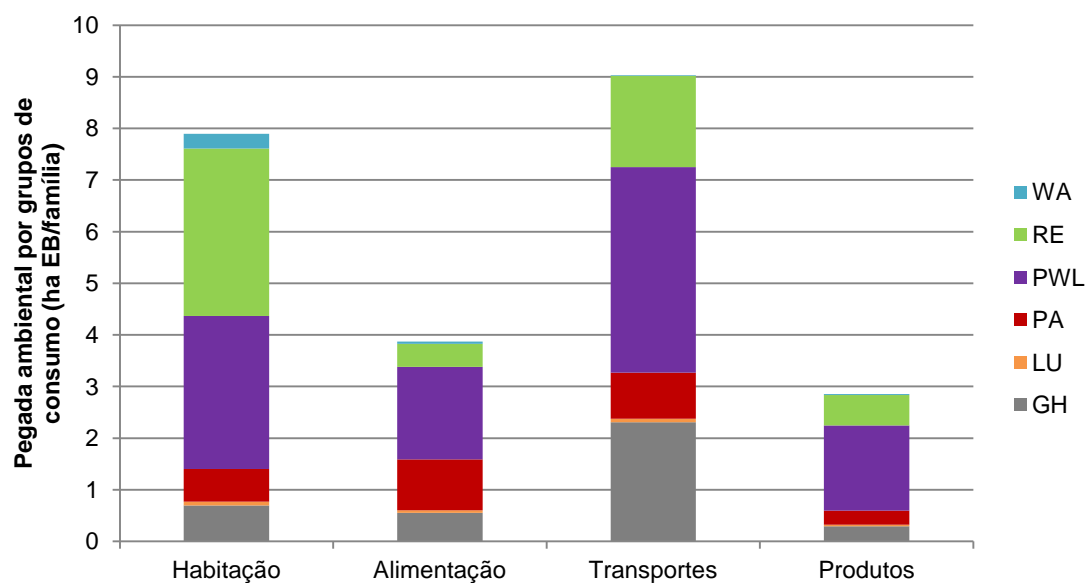


Figura 4.35 - Pegada EcoBlok de uma família média portuguesa por categoria de consumo.

As deslocações das famílias apresentam um grande peso na pegada ambiental, sendo responsáveis pelos elevados hectares EB nos indicadores de emissões de GEE e emissões para a água e solo.

Estes resultados seguem a mesma tendência que as despesas de consumo final para Portugal, bem como a literatura e casos de estudo associados aos hábitos de consumo individuais e das famílias.

Na tabela seguinte é possível observar a distribuição de hectares EB pelas subcategorias, por exemplo, os produtos referentes aos animais domésticos são semelhantes em peso às deslocações de turismo e férias pela família.

Tabela 4.10 - Pegada ambiental da família média.

Subcategorias	Pegada ambiental (ha EB/família)
Animais domésticos	0,5
Construção da habitação	3,0
Equipamentos domésticos	1,9
Alimentação	3,9
Higiene	0,1
Vestuário	0,3
Cultura e entretenimento	0,1
Água, energia e resíduos	2,6
Climatização da habitação	0,6
Transportes	8,5
Turismo e férias	0,5
Total	21,9

A família média portuguesa de dimensão 3,3 indivíduos, correspondente à amostra, apresenta uma pegada ambiental de, aproximadamente, 22 ha EB/família (ou seja, uma pegada ambiental de 7 ha EB *per capita*).

Já se considerarmos que as famílias portuguesas apresentam uma média nacional de 2,5 indivíduos, a pegada é de, aproximadamente, 17 ha EB/família.

Por fim, tendo em conta a área do país (rácio de 1 hectare por indivíduo), significa que cada Português para sustentar o seu estilo de vida está a explorar uma área cerca de 6 vezes superior ao que seria sustentável. Este resultado final é cerca de 2 vezes superior à Pegada Ecológica.

Casais com 1 filho

A emissão de GEE (Figura 4.36) está, essencialmente, associada à alimentação, aos transportes e no caso das famílias que voam muito, ao turismo e férias.

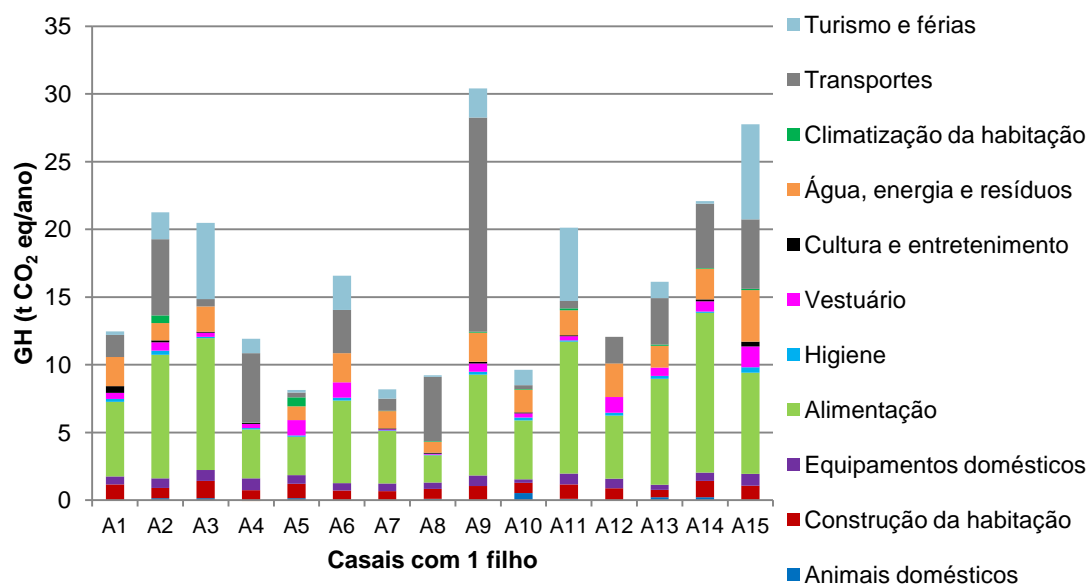


Figura 4.36 - Emissão de GEE por categoria de consumo: casais com 1 filho.

Por meio da figura seguinte é possível observar que existe uma concordância no referido anteriormente em relação ao uso do solo. No entanto, na subcategoria de turismo e férias, que apresenta um valor muito semelhante à construção da habitação está dependente de ser maior ou menor caso a família possua ou não segunda habitação.

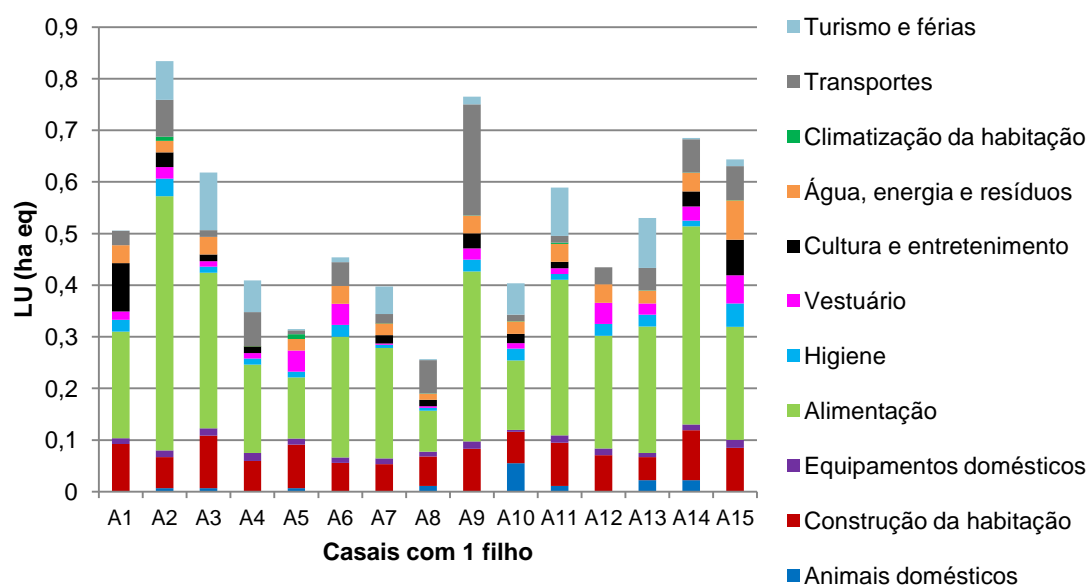


Figura 4.37 - Uso do solo por categoria de consumo: casais com 1 filho.

Na figura seguinte as subcategorias alimentação e transportes são as mais significativas ao nível da poluição do ar.

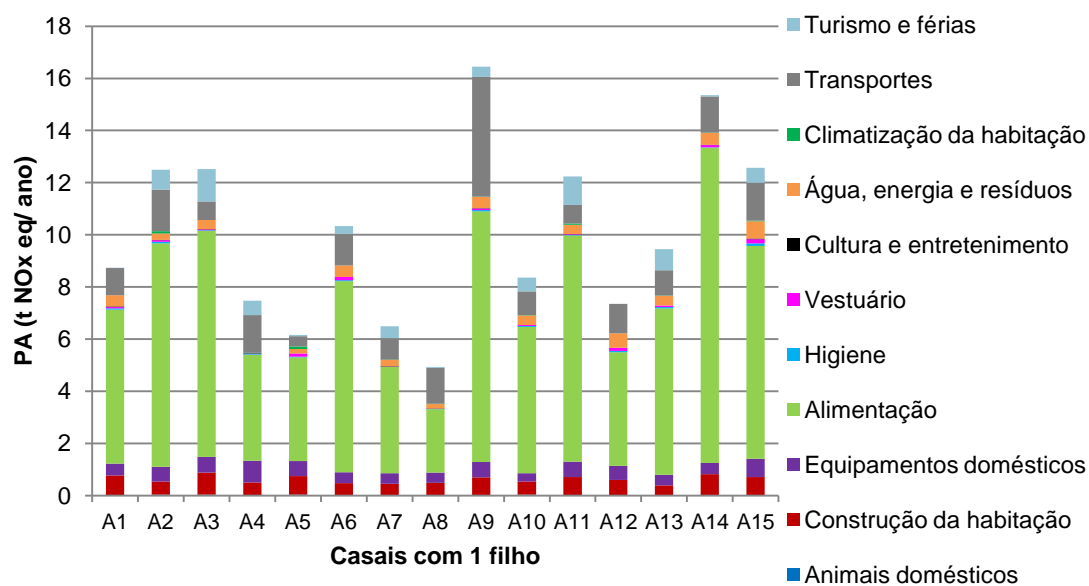


Figura 4.38 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: casais com 1 filho.

A emissão de poluentes para a água e solo (Figura 4.39) é maior na alimentação, nos transportes, no turismo e férias e na construção da habitação.

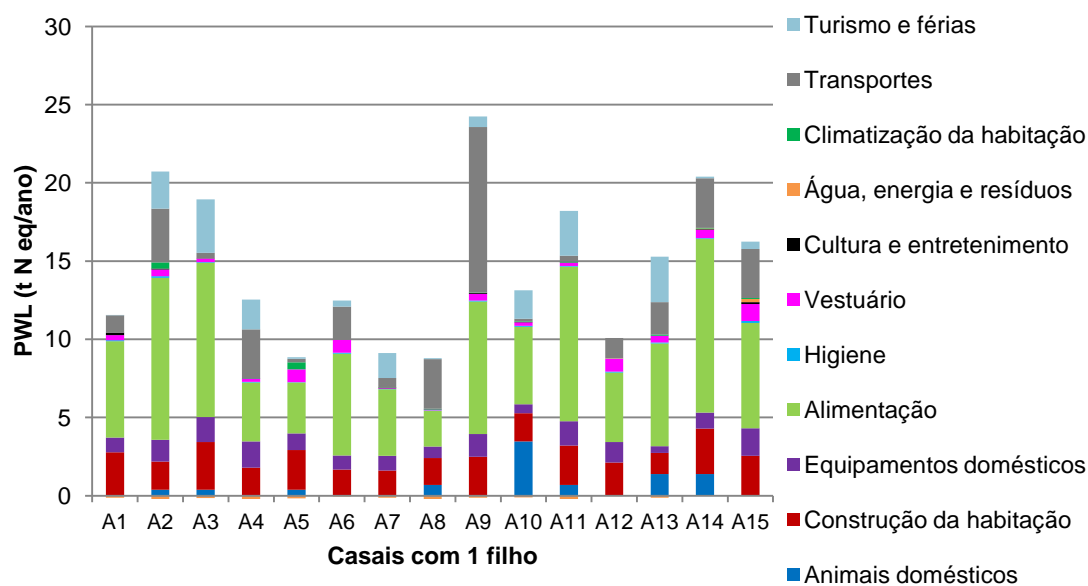


Figura 4.39 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo.

A extracção de recursos apresenta valores, significativamente, maiores para a subcategoria água, energia e resíduos, seguindo-se a alimentação, como se pode ver na figura seguinte.

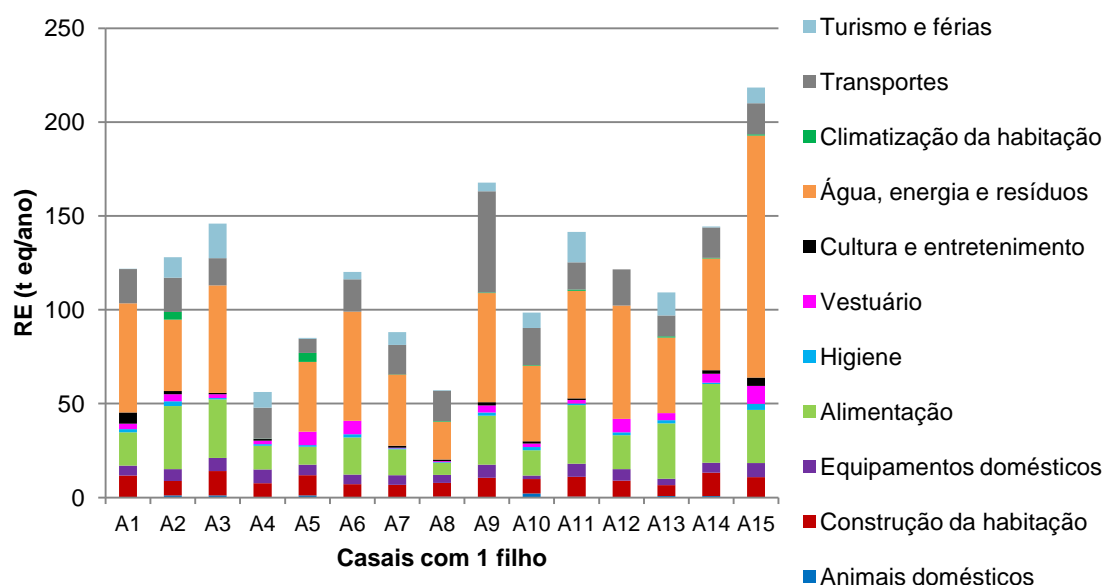


Figura 4.40 - Extração de recursos por categoria de consumo: casais com 1 filho.

O consumo de água (Figura 4.41) está associado ao uso directo de água na habitação, mas também à “água escondida” da alimentação.

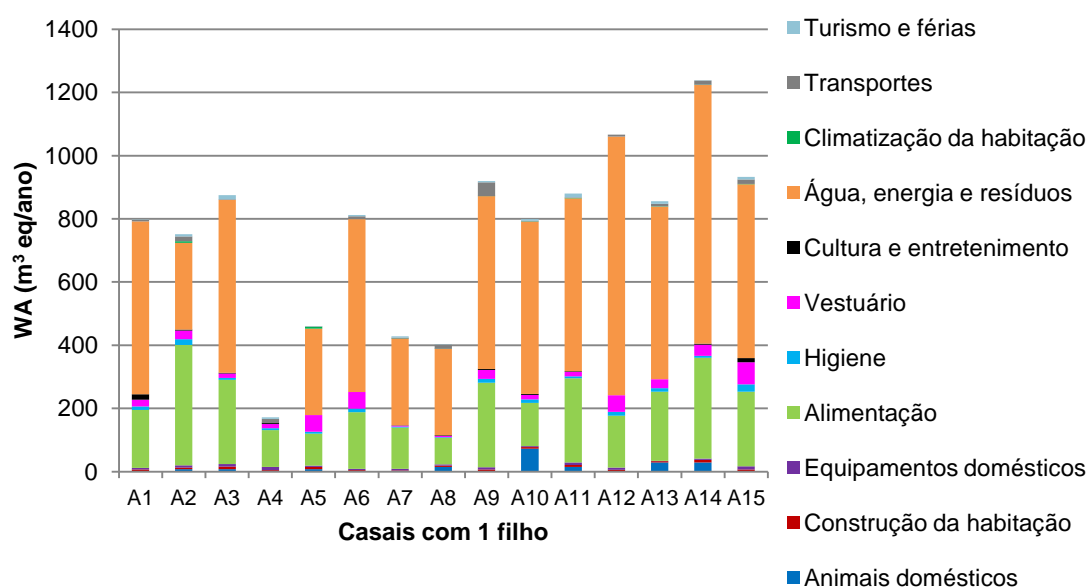


Figura 4.41 - Consumo de água por categoria de consumo: casais com 1 filho.

As outras famílias apesar de apresentarem valores diferentes para cada subcategoria e categoria por indicador, seguem a mesma tendência de análise, daí os restantes resultados encontram-se no Anexo IV – Resultados por tipo de agregado familiar.

Através da comparação de famílias com o mesmo tipo de agregado foi possível estabelecer um perfil ambiental associado a pressões ambientais elevadas e baixas (Tabela 4.11). O consumo de uma família está associado a pressões mais baixas quando esta pratica reciclagem, usa poucos equipamentos de climatização, possui poucos equipamentos portáteis, realiza compras

loais, consome pouca carne e peixe, usa transportes públicos em detrimento do transporte individual, possui apenas uma habitação, renova poucas vezes o vestuário, voa poucas horas e não possui animais domésticos.

Tabela 4.11 - Perfil ambiental das famílias.

Categorias de consumo	Pressões ambientais	
	Altas	Baixas
Habitação	Áreas anexas 2ª Habitação Equipamentos portáteis Ar condicionado	Reciclagem Ventilação natural
Alimentação	Compra não local Consumo de carne e peixe Consumo de <i>fast food</i> Bebidas engarrafadas	Compra local Consumo de hortícolas
Transportes	Veículo a gás/óleo/gasolina Voos	Transportes públicos
Produtos	Animais domésticos Vestuário	Livros e revistas

Pegada ambiental por tipo de agregado familiar

Por meio das figuras seguintes é possível observar as diferenças de pegada ambiental entre agregados familiares diferentes e entre a mesma dimensão de agregado.

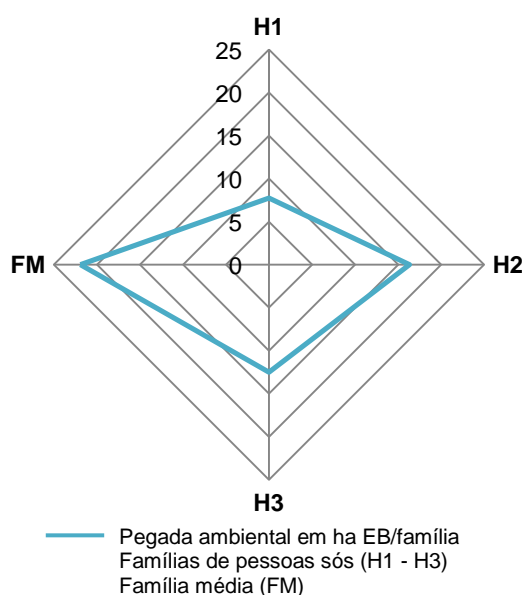


Figura 4.42 - Pegada ambiental de famílias de dimensão 1.

As pessoas só apresentam uma pegada ambiental muito semelhante entre si, que varia entre 8 ha EB e 16 ha EB por indivíduo.

Por meio da figura seguinte, a pegada ambiental de casais sem filhos varia entre 15 ha EB e 40 ha EB, já a de famílias monoparentais com 1 filho varia entre 15 ha EB e 25 ha EB.

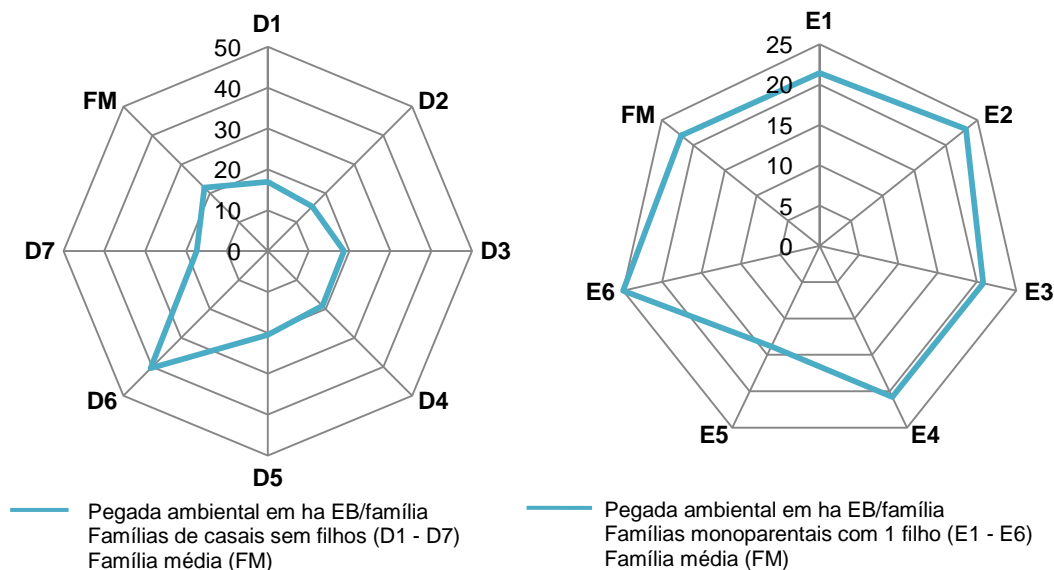


Figura 4.43 - Pegada ambiental de famílias de dimensão 2.

Na Figura 4.44 é possível observar que apesar das famílias apresentarem a mesma dimensão da família média possuem uma pegada ambiental que pode ser 2 ou 3 vezes superior a esta.

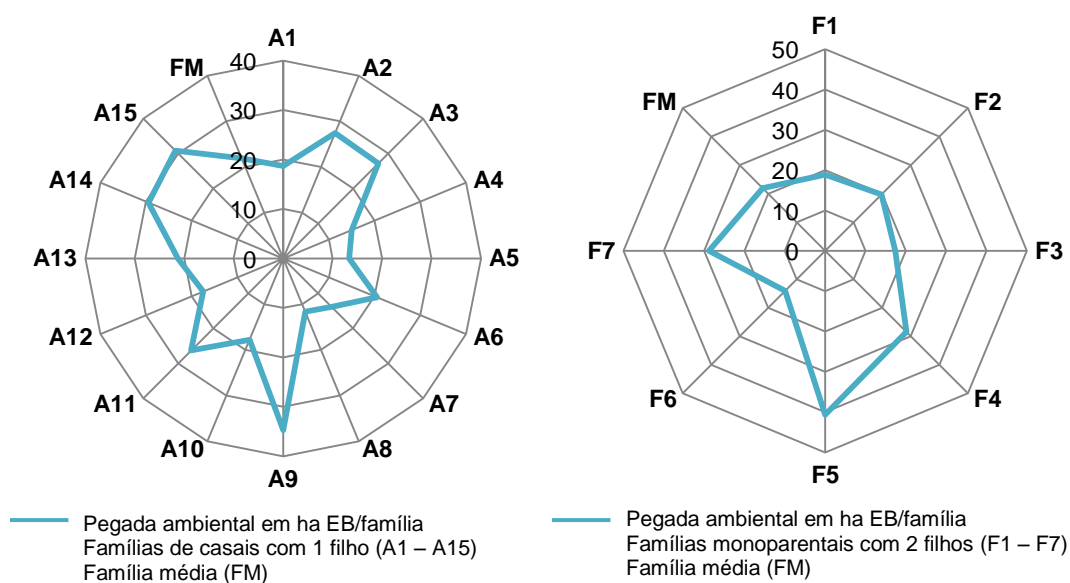


Figura 4.44 - Pegada ambiental de famílias de dimensão 3.

Os casais com 2 filhos são aqueles que apresentam maior índice de pressão sobre o ambiente. Na figura seguinte é possível confirmar que são as famílias que apresentam maior diferença entre as famílias de dimensão 4.

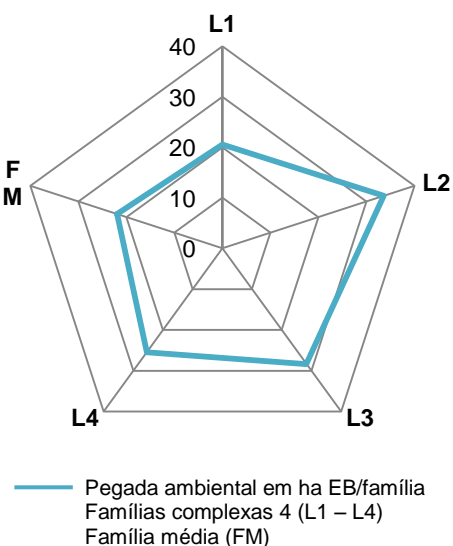
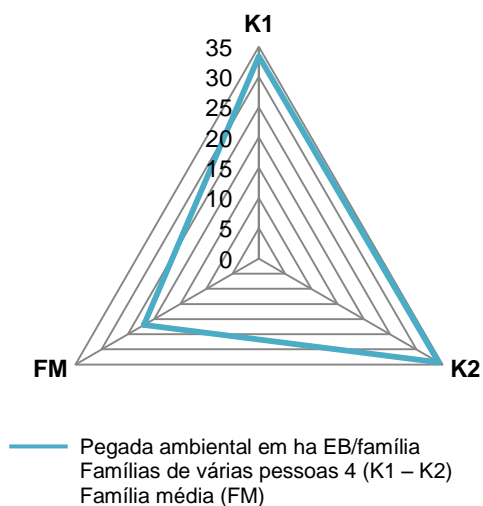
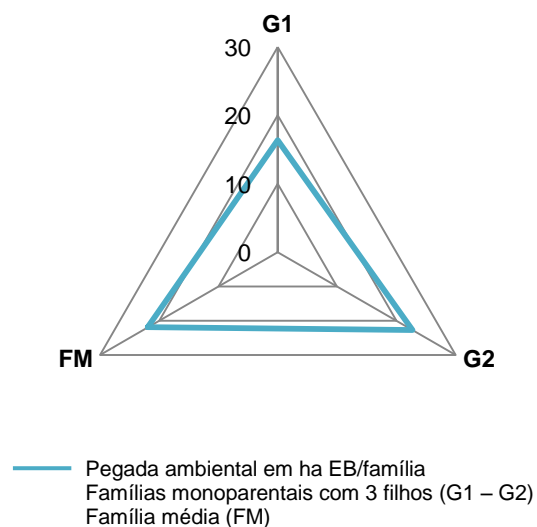
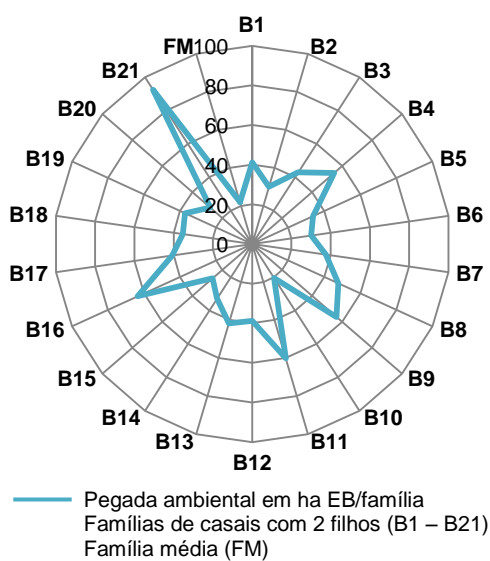


Figura 4.45 - Pegada ambiental de famílias de dimensão 4.

Na Figura 4.46 é possível observar que apesar de a dimensão ser superior à da figura anterior, a pegada ambiental é mais baixa aquando comparada com a de casais com dois filhos.

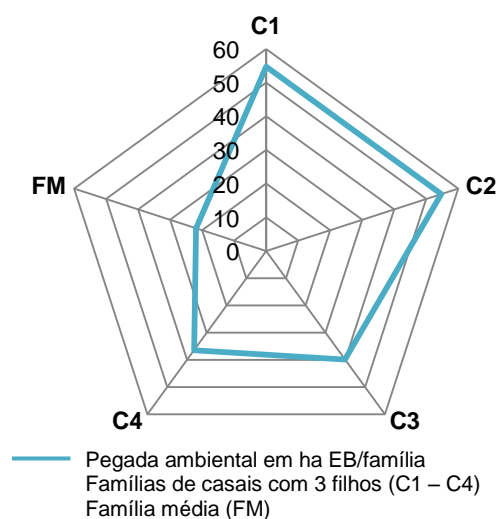


Figura 4.46 - Pegada ambiental em ha EB de famílias de dimensão 5.

A dimensão do agregado familiar por si só não explica as diferenças de pegada ambiental e isso é facilmente observado comparando a pegada ambiental dos casais com 3 filhos e dos casais com 1 filho.

4.3. Limitações

De forma a identificar as limitações do estudo, foi realizada uma análise SWOT (Tabela 4.12) com a clarificação posterior de algumas fraquezas e ameaças.

A pegada EcoBlok é superior à PE (força), uma vez que considera mais variáveis, nomeadamente, poluição e recursos minerais.

Os inquiridos que respondem sem acompanhamento, por exemplo, ao tema “água, energia e resíduos” podem indicar valores de facturas mensais que representam a realidade do período em que estão a responder e não a realidade do consumo médio mensal. Esta incerteza está relacionada com efeitos sazonais (fraqueza).

O estudo de ACV apresenta uma grande complexidade em termos de recolha e tratamento de dados, o que torna o processo moroso. Durante este estudo surgiram várias dificuldades, visto que existem lacunas de dados sobre a ACV de muitos produtos primários distribuídos pelas categorias de consumo. Assim, o resultado final apresenta uma incerteza associada aos critérios e estudos usados para extrapolar esses mesmos dados em falta.

Em termos de ameaças surgem as famílias invisíveis, que representam famílias que vivem perto umas das outras e se entreejam de 3 formas-padrão: apoio monetário, partilha de bens/serviços e/ou apoio através da oferta de bens (Kawazu, 2010). Assim, parte do consumo pode estar partilhado entre agregados diferentes ou alocado a uma família quando pertence a outra.

As pessoas podem também responder o que acham ser o mais correcto, mas não praticarem esse tipo de acção (ameaça).

Tabela 4.12 - Análise SWOT.

<p style="text-align: center;">Forças</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permite medir pressões resultantes do consumo humano sobre os recursos. - Providencia informação sobre o estilo de vida e comportamento das famílias portuguesas. - A ACV está regulamentada pela Norma ISO 14040. - A Pegada EcoBlok considera mais aspectos que a Pegada Ecológica convencional. 	<p style="text-align: center;">Fraquezas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não cobre todos os tipos de pressões ambientais exercidos pelas famílias, nomeadamente, através dos acessórios para o lar, da manutenção da habitação, das comunicações, da saúde e dos serviços recreativos e culturais. - Efeitos sazonais nos resultados. - Processo moroso e dependente de muitos dados. - Índice EcoBlok: efeito cumulativo linear. - A base de dados de ciclo de vida <i>ecoinvent</i> está sujeita a aproximações e alocações, o que aumenta consequentemente o erro associado.
<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consciencialização das famílias sobre o impacto dos seus hábitos. - Novos modelos de negócio. - Desenvolvimento da ferramenta de ACV. - Elaboração de novas políticas públicas. - Actualização do método EcoBlok. 	<p style="text-align: center;">Ameaças</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Famílias invisíveis”. - A descrição do comportamento das famílias pode reflectir percepções ou crenças que não representam o seu real impacto.

Em termos de oportunidades, este estudo pode levar à consciencialização das famílias (principalmente das famílias envolvidas na resposta do questionário) sobre as suas pressões ambientais. A abordagem de ACV sobre o consumo pode permitir novos modelos de negócio associados a estudos de ACV de vários produtos ou organizações. O método EcoBlok pode ser revisto e actualizado de forma a competir com métodos mais conceituados como o Recipe, sendo facilmente utilizado a partir de qualquer parte do mundo.

5. Conclusões

5.1. Síntese

Esta dissertação permite validar alguns estudos internacionais realizados na área do consumo doméstico e acrescentar dados sobre o consumo das famílias a nível nacional. Pretende-se que a investigação desenvolvida possa ser aplicada para consciencializar as famílias e as empresas sobre os impactes do consumo. Os ensaios da metodologia com entrevistas a algumas famílias sugerem que esta abordagem merece ser explorada.

Conclui-se que as categorias de consumo doméstico com maior índice de pressão são os transportes, a alimentação e a habitação, tal como a literatura sobre o consumo individual e das famílias indica.

O facto da amostra ser diversa o suficiente permite a análise dos diferentes estilos de vida das famílias reais com a mesma dimensão de agregado. Essas famílias apresentam pegadas ambientais distintas, o que valida a hipótese inicial de que diferentes hábitos de consumo alteram a pegada ambiental.

Uma família média portuguesa consome um volume de água de 721 m³ eq./ano, 112 t eq./ano de recursos extraídos, 0,6 ha eq. de uso do solo, 19 t CO₂ eq./ano de emissões de gases com efeito de estufa, 8 t NO_x eq./ano de poluentes atmosféricos e 16 t N eq./ano de poluentes para a água e solo. Conclui-se que uma família média apresenta um consumo anual de água três vezes superior ao volume da sua habitação, uma extracção anual de recursos correspondente ao peso de uma baleia azul, um uso do solo correspondente a metade de um campo de futebol, uma emissão anual de GEE correspondente ao peso de três elefantes e uma emissão anual de poluentes para o ar, água e solo correspondente a três camiões carregados de cimento. O cálculo da pegada EcoBlok revela pressões mais elevadas para os indicadores de poluição da água e solo, extracção de recursos e emissão de GEE, por ordem decrescente.

O objectivo de definir um padrão de consumo médio português é alcançado onde se conclui que uma família média portuguesa precisa, aproximadamente, de uma área do planeta que equivale a 22 campos de futebol para sustentar o seu estilo de vida por ano. Essa pegada ambiental traduz-se em 7 ha EB *per capita*, perfazendo cerca do dobro da Pegada Ecológica. Estes valores são coerentes, sendo a diferença explicada pelo método EcoBlok considerar recursos não renováveis e um espectro largo de poluentes, enquanto a Pegada Ecológica apenas considera recursos bióticos renováveis e emissões de GEE.

Conclui-se que as famílias que apresentam maiores pressões ambientais podem substituir alguns hábitos de consumo de forma a melhorar a respectiva pegada ambiental, como consumir menos carne e peixe, realizar compras locais, partilhar um maior número de equipamentos e produtos, usar mais os transportes públicos em detrimento do veículo individual e nas férias usar outro meio de transporte em vez do avião.

Em suma, o estilo de vida das famílias portuguesas representa maior peso do que a dimensão do agregado na pegada ambiental.

5.2. Desenvolvimentos futuros

A noção das pressões que as famílias exercem a vários níveis pode conduzir a uma mudança de comportamento por parte dos indivíduos, bem como abrir caminhos para novos modelos de negócio.

A partir da presente dissertação seria interessante:

- Recolher informação mais detalhada para caracterização das famílias a nível da freguesia e do concelho;
- Relacionar o rendimento dos agregados familiares com a pegada ambiental;
- Repartir a faixa etária 0-17 anos em duas, para que seja possível compreender quantas crianças/jovens frequentam ensino primário, básico ou secundário. A partir desta informação seria possível realizar uma média do peso dos livros e cadernos escolares de um aluno com a garantia de que uma determinada percentagem de livros é usada por mais do que um aluno.
- Realizar um estudo de ACV sobre um número de equipamentos domésticos alargado (p.ex. máquina de café, impressora, entre outros).
- Comparar a pegada ambiental das famílias portuguesas com outras famílias;
- Avaliar a sustentabilidade numa perspectiva mais ampla, avaliando o contributo da área sob investigação para problemas ambientais globais;
- Realizar um estudo longitudinal com séries estocásticas;
- Rever as categorias usadas para dissociar o consumo, de forma a evitar que algumas componentes possam estar distribuídas em mais do que uma categoria;
- Desenvolver um índice de sustentabilidade ambiental mundialmente reconhecido a nível científico, que seja eficaz na sensibilização dos cidadãos e no aumento do envolvimento da comunidade.

Considerando as tendências de empreendedorismo, tecnologia e inovação dos últimos anos, penso que chegará o momento em que todos os produtos que compramos trazem um rótulo ecológico com as pressões que lhe estão associadas. Esta dissertação pretende contribuir para esse processo, iniciando a consciencialização das famílias sobre os seus actos.

Referências bibliográficas

Acero, A., Rodríguez, C., & Citroth, A. (2015). *Impact assessment methods in Life Cycle Assessment and their impact categories*. Germany: GreenDelta.

Amienyo, D., Doyle, J., Gerola, D., Santacatterina, G., & Azapagic, A. (2016). Sustainable manufacturing of consumer appliances: Reducing life cycle environmental impacts and costs of domestic ovens. *Sustainable Production and Consumption* , 67-76.

Amorim, D. (2016). *Análise de ciclo de vida do transporte ferroviário em Portugal*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Perfil de engenharia de Sistemas Ambientais, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa.

APA. (2017). *Relatório do Estado do Ambiente Portugal*.

APA. (2015). *Resíduos Urbanos Relatório Anual 2014*. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Apple. (2017). *Environmental Report - iPhone 7*.

Ayer, N. W., & Tyedmers, P. H. (2008). Assessing alternative aquaculture technologies: life cycle assessment of salmonid culture systems in Canada. *Journal of Cleaner Production* , 1-12.

Banco de Portugal. (2017). *Projeções para a economia portuguesa: 2017-2019*.

Bellen, V. (2002). *Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

Calculador de distâncias. (2018). Obtido em 20 de Março de 2018, de Calculador de distâncias: <https://pt.distance.to/>.

Camobreco, V., Ham, R., Barlaz, M., Repa, E., Felker, M., Rousseau, C., et al. (1999). Life-cycle inventory of a modern municipal solid waste landfill. *Waste Management and Research* , 17, 394-408.

Carlos, D. F. (2013). *CONSUMO DAS FAMÍLIAS PORTUGUESAS ATRAVÉS DA ANÁLISE MULTIVARIADA*. Relatório de estágio para obtenção do grau de Mestre em Matemática e Aplicações, Universidade de Aveiro.

Colgate. (2018). Obtido em 16 de Março de 2018, de Colgate: <https://www.colgate.com/en-us>

Collins, A., Galli, A., Patrizi, N., & Pulselli, F. M. (2018). Learning and teaching sustainability: The contribution of Ecological Footprint calculators. *Journal of Cleaner Production* , 1000-1010.

Costa, G. (2011). *Atitudes e comportamentos das famílias sobre Consumo Sustentável*. Dissertação com vista à obtenção do grau de Mestre em Cidadania Ambiental e Participação, Universidade Aberta.

Costanza, R., Hart, M., Posner, S., & Talberth, J. (2009). *Beyond GDP: The Need for New Measures of Progress* (4 ed.). Boston University.

DECO. (2017). *Água: quanto custa a tarifa no seu município*. Obtido em 2 de Março de 2018, de DECO PROTESTE: <https://www.deco.proteste.pt/casa/agua/noticia-flash/agua-quanto-custa-a-tarifa-no-seu-municipio>.

Decreto-Lei n.º 42. (2016). Orçamento do Estado para 2017. *Diário da República*, 1.ª série - N.º 248 - 28 de dezembro .

Diário da República. (2015). *Portaria 56/2015, n.º 41/2015, Série I de 2015-02-27*. Ministério da Agricultura e do Mar.

Ding, P., Evans, S., Hong, C., Lin, Y.-C., & Norring, A. (2012). *Life Cycle Analysis: E-reader and Printed Books*.

Ecoinvent. (2018). *Data Search*. Obtido em 2018 de Março de 18, de ecoinvent: <https://v34.ecoquery.ecoinvent.org/Search/Index>

Escamilla, M., Ferrer, A., Hidalgo, C., Fuentes, N., Kaps, R., & Kougoulis, J. (2012). *Revision of European Ecolabel Criteria for Soaps, Shampoos and Hair Conditioners*.

European Union. (2015). *Environmental Footprint and Material Efficiency Support for Product Policy*.

Eurostat. (2018). Obtido em 10 de Março de 2018, de http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Resource_productivity_statistics.

FAO. (2016). *AQUASTAT*. Obtido em 20 de Março de 2018, de Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>.

Favi, C., Germani, M., Landi, D., Mengarelli, M., & Rossi, M. (2018). Comparative life cycle assessment of cooking appliances in Italian kitchens. *Journal of Cleaner Production* , 430-449.

FILIPERSON. (2013). *Calcule o peso do papel*. Obtido em 2 de Março de 2018, de FILIPERSON: <http://www.filiperson.com.br/peso.asp>.

Fórum do Consumo. (2018). *Consumo Consciente*. I Conferência GPA2018.

Francisco, P. (2015). *Carta Encíclica 2ª LAUDATO SI "Sobre o cuidado da casa comum"*.

Gallego-Schmid, A., Jeswani, H. K., Mendoza, J. M., & Azapagic, A. (2018). Life cycle environmental evaluation of kettles: Recommendations for the development of eco-design regulations in the European Union. *Science of the Total Environment*, 135-146.

Gallego-Schmid, A., Mendoza, J. M., & Azapagic, A. (2018). Environmental assessment of microwaves and the effect of European energy efficiency and waste management legislation. *Science of the Total Environment*, 487-499.

Gallego-Schmid, A., Mendoza, J. M., Jeswani, H. K., & Azapagic, A. (2018). Life cycle environmental impacts of vacuum cleaners and the effects of European regulation. *Science of the Total Environment*, 192-203.

Galli, A., Iha, K., Halle, M., Bilali, H., Grunewald, N., Eaton, D., et al. (2017). Mediterranean countries' food consumption and sourcing patterns: An Ecological Footprint viewpoint. *Science of the Total Environment*, 383-391.

Gatersleben, B. (2011). Sustainable household consumption and quality of life: the acceptability of sustainable consumption patterns and consumer policy strategies. *International Journal of Environment and Pollution*, 15, 200–216.

Global Footprint Network. (2018). Obtido em 15 de Março de 2018, de Global Footprint Network China: <https://www.zujiwangluo.org/overview/>.

Global Footprint Network. (2017). *Ecological wealth of nations*. Obtido em 15 de Fevereiro de 2018, de https://www.footprintnetwork.org/content/documents/ecological_footprint_nations/ecological.html.

Gomes, S., Ávila, H., Oliveira, B., & Franchini, B. (2016). *uma garrafa de água de 33 cl da penacova*. Porto: Associação Portuguesa dos Nutricionistas, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável da Direção-Geral da Saúde.

Google Maps. (2018). Obtido em 20 de Março de 2018, de Google Maps: <https://www.google.pt/maps>.

Graaff, L., & Bergsma, G. (2014). *Top 10 milieubelasting van de gemiddelde consument*. CE Delft.

Hauschild, M., & Huijbregts, M. (2015). *Life Cycle Impact Assessment* (LCA Compendium – The Complete World of Life Cycle Assessment ed.). (W. Klöpffer, & M. A. Curran, Edits.) Dordrecht: Springer Science+ Business Media.

Herrera-Camacho, J., Baltierra-Trejo, E., Taboada-González, P. A., Gonzalez, L. F., & Márquez-Benavides, L. (2017). Environmental Footprint of Domestic Dogs and Cats. *Preprints*.

Horie, Y. A. (2004). *Life Cycle Optimization of Household Refrigerator-Freezer Replacement*. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (Natural Resources and Environment), University of Michigan.

IGP. (2018). Obtido em 1 de Março de 2018, de Instituto Geográfico Português: http://ftp.igeo.pt/e-IGEO/egeo_downloads.html.

INE. (2018). Obtido em 20 de Março de 2018, de https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=cn_quadros&boui=220639906.

INE. (2015a). *Contas Nacionais Trimestrais Por Setor Institucional (Base 2011)*.

INE. (2016). *Estatísticas Agrícolas 2015*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. (2015b). *Estatísticas da Construção e Habitação 2014*.

INE. (2017). *Inquérito às Despesas das Famílias 2015/2016*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P.

ISO 14040. (2006). *Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework*. International Organization for Standardization.

Kawazu, N. (2010). Three new "Invisible family" Consumption Paterns. *Nomura Research Institute* , 154.

Lei 19/2014 - Lei de Bases da Política de Ambiente. (2014). Princípios Fundamentais do Direito do Ambiente. Artigo 3.º alínea a).

LG Electronics. (2016). *Environmental product declaration - LG FULL HD LED TV*.

Lobaccaro, G., Wiberg, A., Ceci, G., Manni, M., & Lolli, N. (2018). Parametric design to minimize the embodied GHG emissions in a ZEB. *Energy & Buildings*, 167, 106–123.

Logitravel . (2018). *Logitravel* . Obtido em 20 de Março de 2018, de Logitravel : <https://www.logitravel.pt/cruzeiros/mediterraneo-ocidental/desde-lisboa/msc-divina/de-lisboa-a-genova-2019-26169824.html>.

Luís, S. (2017). *Comparação de métodos de agregação de indicadores de poluição para ACV*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Perfil de Sistemas Ambientais, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

Luz, N. (2014). *Análise dos padrões de consumo de famílias portuguesas*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente – Perfil de Ordenamento do Território e Impactes Ambientais, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa.

Macedo, L., Sobral, N., & Melo, J. J. (2005). *Guia EcoBlok*. FCT-UNL.

Marques, N., & Jerónimo, M. (2012). *Ecoladora - Calculadora de Pegada Ecológica*. Obtido em 8 de Fevereiro de 2018, de Instituto Superior Técnico: <http://web.ist.utl.pt/~ist155390/ecoladora/index.php>.

McDonald's. (2018). *Relatório de nutrição: informação ao consumidor sobre doses diárias recomendadas*. Obtido em 10 de Março de 2018, de <https://www.mcdonalds.pt/nutricao/informa%C3%A7%C3%A3o-ao-consumidor/>

McNamara, D. (2013). *Report Life Cycle Assessment of Washing Machine*.

Melo, J. J., Galvão, A., Margarido, R., & Flôxo, M. J. (2010). *EcoBlok – a label to transfer standard environmental information along the product chain*. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Caparica, Portugal: CENSE - Center for Environmental and Sustainability Research.

Mendes, N., Bueno, C., & Ometto, A. (2013). Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida: revisão dos principais métodos. *Production*.

Merchant, B. (2017). *Everything That's Inside Your iPhone*. Obtido em 20 de Março de 2018, de MOTHERBOARD: https://motherboard.vice.com/en_us/article/433wyq/everything-thats-inside-your-iphone.

Moffatt, I. (2000). Ecological footprints and sustainable development. *Ecological Economics* , 359–362.

Moncaster, A., & Song, J. (2012). A comparative review of existing data and methodologies for calculating embodied energy and carbon of buildings. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development* , 3, 26-36.

Monteiro, P. V. (2007). The Purse Seine Fishing of Sardine in Portuguese Waters: A Difficult Compromise Between Fish Stock Sustainability and Fishing Effort. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* , 218-229.

Moovit. (2018). *moovit insights* . Obtido em 20 de março de 2018, de moovit: https://moovitapp.com/insights/pt/%C3%8Dndice_de_transportes_p%C3%BAblicos_Moovit_Inights_Portugal_Coimbra-1905.

Motta, E. (2007). *Fabricação de produtos de higiene pessoal*.

National Geographic & GlobeScan. (2014). *Greendex: Consumer Choice and the Environment – A Worldwide Tracking Survey*.

OCDE. (2017). *Water Risk Hotspots For Agriculture*. Organisation for Economic Co-operation and Development.

PARCL. (2018). *Approximate weight of goods*. Obtido em 2 de Março de 2018, de PARCL: https://www.parcl.com/education/customers/shipping_weight.

Pegado, C., Melo, J. J., & Ramos, T. (2001). *EcoBlock – Método de Avaliação do Desempenho Ambiental*. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

Penacova. (2018). *Dados logísticos*.

Piroozfar, P., Pomponi, F., & Farr, E. R. (2016). Life cycle assessment of domestic hot water systems: a comparative analysis. *International Journal of Construction Management* , 16, 109-125.

Piroozfar, P., Pomponi, F., & Farr, E. R. (2016). Life cycle assessment of domestic hot water systems: a comparative analysis. *International Journal of Construction Management* , 109-125.

PORDATA. (2015). Obtido em 15 de Março de 2018, de PORDATA: <https://www.pordata.pt/Portugal/Despesas+m%C3%A9dias+de+consumo+final+das+fam%C3%ADlias+total+e+por+tipo+de+bens+e+servi%C3%A7os-768-247963>.

PORDATA. (2016). Obtido em 5 de Março de 2018, de PORDATA: <https://www.pordata.pt/Portugal>.

PORDATA. (2017a). Obtido em 1 de Março de 2018, de PORDATA: <https://www.pordata.pt/Portugal>.

PORDATA. (2017b). *Preços da electricidade para utilizadores domésticos e industriais*. Obtido em 2 de Março de 2018, de PORDATA: [https://www.pordata.pt/Europa/Pre%C3%A7os+da+electricidade+para+utilizadores+dom%C3%A9sticos+e+industriais+\(Euro+ECU\)-1477](https://www.pordata.pt/Europa/Pre%C3%A7os+da+electricidade+para+utilizadores+dom%C3%A9sticos+e+industriais+(Euro+ECU)-1477).

PORDATA. (2017c). *Preços do gás natural para utilizadores domésticos e industriais (Euro)*. Obtido em 2 de Março de 2018, de PORDATA: [https://www.pordata.pt/Europa/Pre%C3%A7os+do+g%C3%A1s+natural+para+utilizadores+dom%C3%A9sticos+e+industriais+\(Euro\)-1478-211460](https://www.pordata.pt/Europa/Pre%C3%A7os+do+g%C3%A1s+natural+para+utilizadores+dom%C3%A9sticos+e+industriais+(Euro)-1478-211460).

PORDATA. (2018). *Resíduos urbanos: total e por tipo de operação de destino*. Obtido em 20 de Março de 2018, de PORDATA: <https://www.pordata.pt/Portugal/Res%C3%ADduos+urbanos+total+e+por+tipo+de+opera%C3%A7%C3%A3o+de+destino-1105>.

Prek, M. (2004). Environmental impact and life cycle assessment of heating and air conditioning systems, a simplified case study. *Energy and Buildings* , 1021-1027.

Rees, W., & Wackernagel, M. (1998). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth (New Catalyst Bioregional Series)*. New Society Publishers.

Shah, P. V., Debelli, D. C., & Ries, R. J. (2008). Life cycle assessment of residential heating and cooling systems in four regions in the United States. *Energy and Buildings* , 503-513.

Silva, C. (2014). *Sustentabilidade à portuguesa: hábitos de consumo*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Marketing e Publicidade, Universidade Lusófona do Porto.

Sirait, M., Biswas, W., & Boswel, B. (2012). *Personal Computer Life Cycle Assessment: The case of Western Australia*.

SONY. (2017). *Conducting an Life Cycle Assessment (LCA)*. Obtido em 20 de Março de 2018, de SONY: https://www.sony.net/SonyInfo/csr_report/environment/products/lca.html.

Steen-Olsen, K., Wood, R., & Hertwich, E. (2016). The Carbon Footprint of Norwegian Household Consumption 1999–2012. *Journal of Industrial Ecology*, 20.

Sutcliffe, M., Shercliff, H., & Ashby, M. (2014). *Life Cycle Analysis and Energy Payback*.

Todd, J., & Curran, M. (1999). *Streamlined Life-Cycle Assessment*. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC).

U.S. EPA (Environmental Protection Agency). (2010). *Recommended Toxicity Equivalence Factors (TEFs) for Human Health Risk Assessments of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin and Dioxin-Like Compounds*. Washington, DC: Risk Assessment Forum.

United Nations. (2008). *Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses*. Department of Economic and Social Affairs, New York.

UNRIC. (2016). *Guia sobre Desenvolvimento Sustentável – 17 objetivos para transformar o nosso mundo*. Centro Regional de Informação das Nações Unidas.

Wackernagel, M., & Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers.

White, P., McDougal, F., Franke, M., & Hindle, P. (2001). *Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory* (2.^a ed.). Blackwell Publishing.

WIOD. (2016). *World Input-Output Database*. Obtido em 20 de Março de 2018, de <http://www.wiod.org/database/wiots16>.

Wise, L., Ferreira, M., & Silva, A. (2005). *CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DE CERCO NA COSTA OESTE PORTUGUESA*. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar (IPIMAR).

Wrap. (2010). *Environmental assessment of consumer electronic products*.

Anexo I - Questionário

QUESTIONÁRIO SOBRE PADRÕES DE CONSUMO DAS FAMÍLIAS PORTUGUESAS

Este estudo enquadra-se no âmbito de uma Tese de Mestrado em Engenharia do Ambiente na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa sobre o tema "Análise da pegada ambiental como função dos padrões de consumo de famílias portuguesas".

As respostas individuais são confidenciais e utilizadas apenas no âmbito deste estudo. Qualquer dúvida pode contactar filiparalhaferreira@gmail.com.

***Obrigatório**

ATENÇÃO: Todas as respostas correspondem ao consumo da família e não apenas da pessoa que está a responder ao questionário.

CARACTERIZAÇÃO DO AGREGADO FAMILIAR

1. Dimensão do agregado familiar (número de pessoas): *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Caracterização do agregado, p.e. casal com filhos, estudantes etc.: *

3. Número de membros do agregado do: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Sexo feminino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sexo masculino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Número de membros do agregado familiar por estrato etário:

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0-17 anos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18-30 anos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31-45 anos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46-60 anos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
61-75 anos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mais de 75 anos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Ocupação dos membros do agregado familiar: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Estudante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhador estudante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empregado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desempregado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reformado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalha a partir de casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outra situação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Rendimento mensal total do agregado familiar:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1-1000 €/mês
- ☐ 1001-2000 €/mês
- ☐ 2001-3000 €/mês
- ☐ 3001-4000 €/mês
- ☐ 4001-5000 €/mês
- ☐ > 5000 €/mês

7. Número e espécies de animais domésticos?

*

CARACTERIZAÇÃO DA HABITAÇÃO

8. Concelho: *

9. Localização: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Centro urbano
- ☐ Área urbana com construção dispersa
- ☐ Habitação isolada

10. Tipo de edifício: *

Marcar apenas uma

oval.

- ☐ Moradia
- ☐ Prédio de apartamentos
- ☐ Outra: _____

11. Ano de construção do edifício: *

12. Tipologia da habitação, p.e. T0 (estúdio), T1 (sala+quarto), T2 (sala+2 quartos) etc.: *

13. Área útil da habitação (m2):

14. Áreas edificadas anexas, p.e. garagens, arrecadações, alpendres, varandas (m2):

15. Área anexa impermeabilizada, p.e. pátio lajeado (m2):

16. Área anexa não impermeabilizada, p.e. jardim, horta, relvado (m2):

EQUIPAMENTOS

17. Número de equipamentos na habitação: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	> 3
Fogão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Microondas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frigorífico/Arca congeladora/Combinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Varinha mágica/batedeira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multi-funções/máquina de sopa/picadora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jarro eléctrico/chaleira eléctrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Máquina de lavar loiça	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Máquina de lavar/secar roupa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Televisão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Telefone fixo / Box / Router / Amplificador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leitor de DVD/VHS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consola de jogos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computador torre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aparelhagem sonora/ Hi-fi/Gira-discos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Secador de cabelo / Alisador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aspirador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Máquina de barbear/ Depiladora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Número de equipamentos portáteis que a família usa regularmente: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	> 5
Computador portátil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Telemóvel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tablet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ebook	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Power bank	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mp3/Ipod/Consola portátil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Máquina fotográfica/Máquina de filmar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

HÁBITOS ALIMENTARES

19. Alimentação auto-produzida pela família, p.e. na horta: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 0 %
☐ 1-5 %
☐ 6-10 %
☐ 11-15 %
☐ 16-20 %
☐ 21-30 %
☐ 31-40 %
☐ 41-50 %
☐ > 50%

20. Alimentação comprada localmente, p.e. mercado, feira, lojas de bairro: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 0 %
☐ 1-20 %
☐ 21-40 %
☐ 41-60 %
☐ 61-80 %
☐ 81-100 %

21. Alimentação biológica: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Nenhuma
☐ Vegetais
☐ Carne
☐ Outra: _____

22. Motivos para comprar alimentos biológicos: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Melhor sabor
- ☐ Benéfico para a saúde
- ☐ Menor impacto ambiental
- ☐ Outra: _____

23. Motivos para não comprar alimentos biológicos: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Preço elevado
- ☐ Variedade insuficiente
- ☐ Pouco acessível no mercado
- ☐ Outra: _____

24. Número de pessoas com alimentação: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Vegetariana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não vegetariana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Número médio de refeições semanais em que a família habitualmente consome: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1-2	3-5	6-9	10-14	15-20	> 20
Arroz, massa ou batata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros cereais e derivados (p.e. pão)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Açúcar, confeitaria, mel (...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Peixe, crustáceos e moluscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ovos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lacticínios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hortícolas e leguminosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frutas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fast food	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bebidas engarrafadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

HÁBITOS PESSOAIS

26. Número de produtos de higiene pessoal/cosméticos que a família usa regularmente (p.e. sabonete, creme, pasta de dentes, maquiagem, perfume, gel de banho): *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 0-5
☐ 6-10
☐ 11-20
☐ 21-30
☐ 31-40
☐ 41-50
☐ > 50

27. Número de itens de vestuário (incluindo roupa interior), calçado e acessórios (p.e. malas, relógios, cintos, bijutaria/joalheria) que a família compra por ano: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 0-10
☐ 11-20
☐ 21-40
☐ 41-60
☐ 61-80
☐ 81-100
☐ 101-150
☐ > 150

28. Número de livros (excluindo livros escolares) que a família adquire por mês: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 0
☐ 1-2
☐ 3-6
☐ 7-10
☐ > 10

29. Número de revistas/jornais que a família adquire por mês: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 0
☐ 1-2
☐ 3-6
☐ 7-10
☐ 11-20
☐ 21-30
☐ > 30

ÁGUA, ENERGIA E RESÍDUOS

30. Valor médio mensal das facturas de: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0 €	< 25 €	25-50 €	51-75 €	76-100 €	101-125 €	126-150 €	> 150 €
Água	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Electricidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gás	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

31. Formas de energia para aquecer a casa: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Irradiador a óleo
- ☐ Aquecedor a gás
- ☐ Irradiador infravermelho
- ☐ Ar condicionado
- ☐ Convector
- ☐ Aquecedor de halogéneo
- ☐ Termoventilador
- ☐ Caldeira a gás
- ☐ Lareira com recuperação de calor
- ☐ Lareira sem recuperação de calor
- ☐ Caldeira a lenha
- ☐ Caldeira a biomassa
- ☐ Salamandra
- ☐ Nenhuma
- ☐ Outra: _____

32. Formas de energia para arrefecer a casa: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Ventilação natural
- ☐ Ventoinhas
- ☐ Ar condicionado
- ☐ Outra: _____

33. Origem de aquecimento de água sanitária: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Esquentador a gás
- ☐ Caldeira a gás
- ☐ Caldeira a biomassa
- ☐ Termo-acumulador com resistência eléctrica
- ☐ Pannel solar térmico
- ☐ Outra: _____

34. Fontes de energia renovável: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Nenhuma
- ☐ Solar fotovoltaico
- ☐ Outra: _____

35. Frequência da separação de resíduos para reciclagem: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sempre	Frequentemente	Ocasionalmente	Nunca
Vidro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Embalagens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pilhas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Óleo alimentar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Orgânicos para compostagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lâmpadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipamentos eléctricos e electrónicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

36. Tem por hábito dar, trocar ou reutilizar: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sempre	Frequentemente	Ocasionalmente	Nunca
Roupas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Livros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brinquedos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobiliária	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Electrodomésticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

TRANSPORTES

37. Meios de transporte usados regularmente pelos membros do agregado familiar:

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Transportes públicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automóvel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mota	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Car-sharing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A pé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

38. Valor médio mensal gasto em deslocações pela família: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0 €	1-20 €	21-40 €	41-60 €	61-80 €	81-100 €	101-150 €	151-250 €	> 250 €
Transportes públicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Combustível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portagens e estacionamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

39. Número de automóveis do agregado familiar: *

Marcar apenas uma oval.

0	1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

40. Valor médio anual gasto pela família associado ao uso do automóvel em: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-150	151-250	> 250
	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Manutenção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Limpeza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IUC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

41. Tipo de automóvel/combustível associado: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Gasóleo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gasolina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GPL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eléctrico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Híbrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

42. Número médio de dias numa semana em que a família usa automóvel: *

Marcar apenas uma oval.

0	1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

43. Número médio de ocupantes no automóvel, p.e. se metade do tempo um automóvel anda apenas com o condutor e outra metade com dois ocupantes, a média será 1,5 ocupantes:

*

44. Número aproximado de km que o agregado familiar percorre por semana de automóvel (soma de todos os veículos): *

45. Algum membro da família tem carro, passe ou combustível pago pela empresa? Explícite.

*

TURISMO E FÉRIAS

46. Número de horas que o agregado familiar voa por ano (soma de todos os voos de todas as pessoas): *

47. Número médio de dias que a família passa fora de casa por ano para efeitos de turismo/férias segundo a tipologia de alojamento: *
Marcar tudo o que for aplicável.

	0	1-2	3-7	8-14	15-30	31-60	61-90	91-120	>120
2ª habitação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hotéis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hotéis-apartamentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hostels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apartamentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Casas de hóspedes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parques de campismo e de caravanismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cruzeiros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Barcos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resorts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pousadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aldeamentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empreendimentos de Turismo Rural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Com tecnologia



Anexo II - Pressupostos

Animais domésticos

Os animais mais comuns são o gato e o cão com ACV representada nas tabelas seguintes. Em relação aos restantes animais (pássaros, tartarugas, entre outros presentes na amostra), assume-se que o impacto está associado ao consumo de água, pois não existem dados detalhados sobre as rações dos mesmos (Herrera-Camacho, Baltierra-Trejo, Taboada-González, Gonzalez, & Márquez-Benavides, 2017). É de referir que o consumo de água associado aos animais domésticos já está contabilizado no consumo de água do agregado familiar detalhado mais à frente.

Tabela A1 - ACV animais domésticos: cão (Herrera-Camacho, Baltierra-Trejo, Taboada-González, Gonzalez, & Márquez-Benavides, 2017).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Polyethylene	1,00E+04	kg	Polyethylene production, high density, granulate RER
Plastic film	5,10E+02	kg	Extrusion production, plastic film - RER
Food	1,28E+05	kg	Maize grain, feed production - RoW

Tabela A2 - ACV animais domésticos: gato (Herrera-Camacho, Baltierra-Trejo, Taboada-González, Gonzalez, & Márquez-Benavides, 2017).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Polyethylene	1,00E+04	kg	Polyethylene production, high density, granulate RER
Plastic film	1,83E+04	kg	Extrusion production, plastic film - RER
Food	5,48E+04	kg	Maize grain, feed production - RoW
Steel	1,83E+04	kg	Steel milling, average - RER
Sand	2,40E+05	kg	Market for silica sand - GLO

Construção da habitação

Alguns agregados domésticos da amostra geral não indicaram a área útil da habitação por desconhecimento, no entanto responderam a tipologia da mesma. Dessa forma, foi realizada uma média (Tabela A3) por tipologia de acordo com as respostas dos outros agregados inquiridos, assumindo esse valor nas áreas em falta.

Tabela A3 - Área útil média por tipologia da habitação.

Tipologia da habitação	Área útil média (m ²)
T2	96
T3	119
T4	142
T5	178

Em termos de habitação, considera-se a construção do edifício e a sua ocupação em termos contínuos ou descontínuos; a quantidade de cimento no caso de representar a área

impermeabilizada com ocupação de estrada; e a quantidade de areia, no caso de representar a área não impermeabilizada com ocupação de terra arável.

O código “building, multi-storey” foi criado com base numa média de edifícios com uma vida útil de 80 anos. A área útil é multiplicada pela altura do fogo (2 m) pelo número de fogos por andar (em Portugal existem 0,7 fogos por andar) e pelo número de andares e repartida pelo número médio de fogos por edifício (1,6).

A ocupação quer contínua, quer descontínua depende da divisão da área útil pelo número médio de fogos por edifício, sendo contabilizada todos os anos, uma vez que a presença de uma habitação impede o uso do solo para outros fins (INE, 2015b).

Desta forma, foi criado um processo “House”, que se encontra detalhado na Tabela A4.

A quantidade de cimento e areia são calculados através de uma relação determinada na construção de um barracão em *ecoinvent*.

Tabela A4 - Processo House detalhado por componentes.

Componentes House	Flow	Unidade
Edifício		
Construção do edifício	Building, multi-storey	m ³
Ocupação do edifício	Occupation, urban, continuously built	m ² *a
Ocupação do edifício	Occupation, urban, discontinuously built	m ² *a
Áreas anexas		
Construção das áreas anexas	Building, multi-storey	m ³
Área anexa impermeabilizada		
Cimento	Cement, Portland	kg
Ocupação	Occupation, traffic area, road network	m ² *a
Área anexa não impermeabilizada		
Areia	Gravel, in ground	kg
Ocupação arável	Occupation, arable	m ² *a

Equipamentos domésticos

Todos os equipamentos passam pelas fases: extracção de recursos, manufactura, uso, deposição, embalagem, transporte e distribuição.

Os principais factores responsáveis pelo impacto dos equipamentos são: massa do material utilizado na fabricação, proporção de componentes electrónicos, demanda de energia, frequência de uso e tempo de uso do equipamento. A maior parte do impacto associado aos equipamentos de uso regular (p.ex. frigoríficos e televisões) está na fase de uso, já nos equipamentos usados ocasionalmente (p.ex. máquina fotográfica), o impacto está na fase de manufactura (Wrap, 2010).

Através das facturas de electricidade, gás e água é possível contabilizar a fase de uso dos equipamentos, quanto à manufactura foram adoptados estudos de ACV que permitem através do peso das componentes calcular o impacto de cada equipamento. Foi ainda assumido que todos os equipamentos são fabricados na China e desta forma são transportados de navio para Portugal (Calculador de distâncias, 2018). Considera-se uma viagem para todos os equipamentos que uma família tem em casa.

Transporte e distribuição dos equipamentos

Quanto à fase de transporte e distribuição (Tabela A5) adoptou-se o mesmo método para todos os equipamentos. Em termos de distribuição, assumiu-se que a primeira distância corresponde a Alcântara-Alverca (Fnac central), a segunda distância corresponde a Alverca- Lisboa Oriente (Fnac comercial) e a terceira distância Vila Franca de Xira-Lisboa Oriente, uma vez que é o concelho mais representado.

Tabela A5 - Fase de transporte e distribuição dos equipamentos.

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Average transoceanic distance	8,03E+02	t*km	Transport, freight, sea, transoceanic ship - GLO
Average distance plant to central storehouses	2,14E+00	t*km	Market for transport, freight lorry, unspecified - GLO
Average distance central storehouses to retailer	1,36E+00	t*km	Market for transport, freight lorry, unspecified - GLO
Average distance retailer to private households	6,00E-01	km	Transport, passenger car - RER

Assume-se que os equipamentos são todos comprados na mesma viagem e que a incerteza está incluída nas distâncias correspondentes a compras locais e não locais de alimentação. As distâncias foram diluídas por 100 anos.

Embalamento dos equipamentos

Em relação ao embalamento foram tidos em conta os diferentes tamanhos dos equipamentos (Tabela A6). Os equipamentos de pequena dimensão apresentam o mesmo tipo de embalagem que um telemóvel (Apple, 2017). Os equipamentos de média dimensão apresentam embalagem semelhante a um aspirador (Gallego-Schmid, Mendoza, Jeswani, & Azapagic, 2018). E os equipamentos de grande dimensão semelhante a uma máquina de lavar roupa (McNamara, 2013).

Tabela A6 - Fase de embalamento de equipamentos.

Equipamentos	Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Pequena dimensão	Fiber paperboard	1,65E-01	kg	Corrugated board box production - RER
	Plastic film	5,00E-03	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER
Média dimensão	Fiber paperboard	6,95E-01	kg	Corrugated board box production - RER
	Plastic film	2,60E-02	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER
Grande dimensão	Fiber paperboard	2,30E+00	kg	Corrugated board box production - RER
	Plastic film	5,20E-02	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Vida útil dos equipamentos

Quanto aos equipamentos de cozinha e de aquecimento/arrefecimento, cada família tem de os renovar cerca de 2 a 3 vezes. Daí dividi 100 anos de vida de um indivíduo por 3, o que significa que a vida útil desses equipamentos é aproximadamente 33 anos. Utilizando os dados da Sony, realizou-se uma média da vida útil de equipamentos como a televisão, câmara, telemóvel (entre outros), obtendo uma média de 6 anos por equipamento. Desta forma, na Tabela A7 encontra-se a vida útil dos equipamentos.

Tabela A7 - Vida útil de equipamentos (SONY, 2017).

Equipamentos	Vida útil (anos)
Equipamentos de cozinha e de aquecimento/arrefecimento	33
Outros equipamentos	6

ACV dos equipamentos

Foram usadas várias ACV de equipamentos, como se pode observar pelas tabelas seguintes de países diferentes, uma vez que a informação disponível sobre este assunto é reduzida. As quantidades já têm em consideração a vida útil dos equipamentos.

Tabela A8 - ACV de equipamentos: máquina de lavar loiça (European Union, 2015).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Aluminium	5,93E-03	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Copper	1,29E-02	kg	Sheet rolling, copper - RER
Ferrous metal	7,15E-01	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Zinc	1,98E-04	kg	gold-silver-zinc-lead-copper mining and beneficiation - CA-QC
ABS	2,27E-02	kg	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production - RER
EPDM - rubber	1,38E-02	kg	Market for ethylene vinyl acetate copolymer - GLO
EPS	2,27E-02	kg	Market for polystyrene, expandable - GLO
PA	4,94E-03	kg	Market for glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulded-GLO
PBT polybutylene terephthalate	4,94E-03	kg	Polyethylene terephthalate production, granulate, amorphous - RER
PE	5,44E-03	kg	Polyethylene production, high density, granulate - RER
PMMA	3,96E-04	kg	Polymethyl methacrylate production, beads - RER
POM	4,94E-03	kg	Methylene diphenyl diisocyanate production-RER
PP (various)	1,58E-01	kg	Polypropylene production, granulate- ROW
PS	1,09E-02	kg	Polystyrene production, general purpose- RER
PVC	5,93E-03	kg	Polyvinylidenechloride production, granulate - RoW

Fiber paperboard	6,97E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	1,19E-02	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A9 - ACV de equipamentos: frigorífico (Horie, 2004).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Steel	1,44E+00	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Iron	1,38E-01	kg	Pig iron reduction - GLO
Aluminium	6,40E-02	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Copper	8,19E-02	kg	Sheet rolling, copper - RER
Brass	5,12E-03	kg	Brass production- RoW
Other metal	7,68E-03	kg	Bronze production - CH
Rubber	5,12E-03	kg	Market for ethylene vinyl acetate copolymer - GLO
Fiber & Paper	5,12E-03	kg	Cellulose fibre production, inclusive blowing in - RoW
Polypropylene	1,54E-02	kg	Polypropylene production, granulate- ROW
PS&HIPS	1,89E-01	kg	Polystyrene production, high impact - RER
ABS	1,54E-01	kg	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production - RER
PVC	3,07E-02	kg	Polyvinylidenechloride production, granulate - RoW
Polyurethane	1,69E-01	kg	Polyurethane production, rigid foam - RER
Other Plastics	1,10E-01	kg	Polyethylene terephthalate production, granulate, amorphous - RER
Asst. Mixed Plastics	4,35E-02	kg	Polyethylene terephthalate production, granulate, bottle grade - RoW
Fiberglass	2,56E-03	kg	Glass fibre production - RoW
Glass	8,70E-02	kg	Glass production, for liquid crystal display - GLO
Refrigerant	2,56E-03	kg	Carbon dioxide production, liquid - RER
Oil	5,12E-03	kg	Market for alkyd resin, long oil, without solvent, in 70% white spirit solution state -GLO
Fiber paperboard	6,97E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	1,02E-02	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A10 - ACV de equipamentos: microondas (Gallego-Schmid, Mendoza, & Azapagic, 2018).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Galvanised steel	2,13E-01	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Copper	1,95E-02	kg	Sheet rolling, copper - RER
Aluminium	1,87E-02	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Ferrite	8,48E-03	kg	Ferrite production - GLO
Brass	6,06E-04	kg	Brass production- RoW
Other metals	1,27E-04	kg	Bronze production - CH
ABS (Acrylonitrile butadiene styrene)	7,30E-03	kg	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production - RER
Polyethylene terephthalate	5,06E-03	kg	Polyethylene terephthalate production, granulate, amorphous - RER
Polyvinyl chloride	4,91E-03	kg	Polyvinylidenechloride production, granulate - RoW
Polypropylene	4,27E-03	kg	Polypropylene production, granulate - ROW
Nylon	1,21E-03	kg	Nylon 6-6 production, glassfilled - RER
Polystyrene	7,27E-04	kg	Polystyrene production, general purpose - RER
Polyoxymethylene	3,33E-04	kg	Methylene diphenyl diisocyanate production - RER
Glass	3,45E-02	kg	Glass production, for liquid crystal display - GLO
Ceramics	2,03E-03	kg	Market for frit, for ceramic tile - GLO
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A11 - ACV de equipamentos: forno (Amienyo, Doyle, Gerola, Santacatterina, & Azapagic, 2016).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Low carbon steel	2,42E-01	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Enamel	1,88E-02	m ²	Enamelling - RER
Aluminium can	2,55E-02	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
HDPE (top)	3,94E-03	kg	Polyethylene production, high density, granulate-RER
LDPE (label)	7,27E-04	kg	Polyethylene production, low density, granulate - ROW
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A12 - ACV de equipamentos: televisão (LG Electronics, 2016).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Steel	6,11E-01	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
ABS	3,69E-01	kg	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production - RER
Glass	2,48E-01	kg	Glass production, for liquid crystal display - GLO
PMMA	2,32E-01	kg	Polymethyl methacrylate production, beads - RER
PET	8,00E-02	kg	Market for polyethylene terephthalate, granulate, bottle grade - GLO
PC	3,43E-02	kg	Polycarbonate production - RER
PCB	2,78E-02	kg	Integrated circuit production, memory type - GLO
Electronic components	1,14E-02	kg	Electronic component production, active, unspecified - GLO
Other Plastics	9,80E-03	kg	Polyethylene terephthalate production, granulate, amorphous - RER
Copper	6,53E-03	kg	Sheet rolling, copper - RER
Aluminium	4,90E-03	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Other Metals	1,63E-03	kg	Brass production - RoW
Fiber paperboard	1,16E-01	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	4,33E-03	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A13 - ACV de equipamentos: máquina de lavar roupa (McNamara, 2013).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Aluminium	5,76E-02	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Copper	5,45E-02	kg	Sheet rolling, copper - RER
Zinc	3,03E-03	kg	Gold-silver-zinc-lead-copper mining and beneficiation - CA-QC
ABS	1,15E-01	kg	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production - RER
Rubber	4,85E-02	kg	Market for ethylene vinyl acetate copolymer - GLO
Nylon	1,21E-02	kg	Nylon 6-6 production, glass-filled - RER
High-strength low-alloy steel (HSLA)	1,88E-01	kg	Steel production, electric, low-alloyed - RER
Steel	6,97E-01	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Stainless steel	1,64E-01	m ²	Selective coating, stainless steel sheet, black chrome - CH
Concrete	6,67E-01	kg	Market for lightweight concrete block, polystyrene - RoW
PVC	2,12E-02	kg	Polyvinylidenechloride production, granulate - RoW
Polypropylen PP	3,94E-02	kg	Polypropylene production, granulate - ROW

Iron	1,15E-01	kg	Pig iron reduction - GLO
Polystyrene	6,36E-02	kg	Polystyrene production, general purpose - RER
Glass	3,03E-03	kg	Glass production, for liquid crystal display - GLO
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A14 - ACV de equipamentos: fogão de placa de indução (Favi, Germani, Landi, Mengarelli, & Rossi, 2018).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Polypropylene film capacitors	1,19E-02	kg	Capacitor, film type, for through-hole mounting GLO
Ceramic capacitors	3,64E-04	kg	Tantalum production, powder, capacitor-grade - GLO
Electrolytic Capacitors	3,64E-04	kg	Capacitor, electrolyte type, < 2 cm height - GLO
Transistors	2,42E-04	kg	Transistor, wired, big size, through-hole mounting - GLO
Inductors ring core	4,42E-03	kg	Inductor, ring core choke type - GLO
Transformers	1,09E-03	kg	Transformer production, low voltage use - GLO
Diodes	1,21E-03	kg	Market for diode, auxiliaries and energy use - GLO
Resistors	3,03E-05	kg	Resistor production, metal film type, through-hole mounting -GLO
Relays	6,06E-04	kg	Switch production, toggle type - RoW
IC logic processors	6,06E-05	kg	Market for integrated circuit, logic type - GLO
IC memories	3,03E-05	kg	Integrated circuit production, memory type - GLO
Supporting board	2,42E-03	m ²	Printed wiring board production, for surface mounting, Pb free surface - GLO
Copper wires 2,5mm	2,42E-03	kg	Wire drawing, copper - RoW
Copper and Insulation/Jacket in PVC	2,42E-04	kg	Polyvinylchloride production, bulk polymerised - RoW
Aluminium heat sinks (200*250*20)	1,52E-02	kg	Casting, aluminium, lost-wax - RoW
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A15 - ACV de equipamentos: jarro eléctrico (Gallego-Schmid, Jeswani, Mendoza, & Azapagic, 2018).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Stainless steel	7,52E-03	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Brass	8,18E-04	kg	Brass production- RoW
Copper	6,06E-04	kg	Sheet rolling, copper - RER
Polypropylene	1,42E-02	kg	Polypropylene production, granulate - ROW
Polyvinyl chloride	1,76E-03	kg	Polyvinylchloride production, bulk polymerised - RoW
Nylon	2,00E-03	kg	Nylon 6-6 production, glassfilled - RER
POM	3,94E-04	kg	Methylene diphenyl diisocyanate production- RER
Polycarbonate	2,73E-04	kg	Polycarbonate production - RER
ABS	1,21E-03	kg	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production - RER
Silicone	4,85E-04	kg	Market for silicon, electronics grade - GLO
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A16 - ACV de equipamentos: secador de cabelo (Sutcliffe, Shercliff, & Ashby, 2014).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
ABS	3,00E-02	kg	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production - RER
Nylon	1,33E-02	kg	Nylon 6-6 production, glassfilled - RER
PVC	2,17E-03	kg	Polyvinylidenechloride production, granulate - RoW
Copper	3,33E-03	kg	Sheet rolling, copper - RER
Iron	6,67E-03	kg	Pig iron reduction - GLO
Nichrome	1,17E-03	kg	Market for iron-nickel-chromium alloy - GLO
Alnico	3,67E-03	kg	Market for non-Fe-CO-metal, from used LI-ion battery, pyrometallurgic processing - GLO
Muscovite/aluminium	3,00E-03	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Fiber paperboard	1,16E-01	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	4,33E-03	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A17 - ACV de equipamentos: e-book (Ding, Evans, Hong, Lin, & Norring, 2012).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
PVC	1,21E-02	kg	Polyvinylidenchloride production, granulate - RoW
Copper	2,41E-03	kg	Sheet rolling, copper - RER
Aluminium	5,22E-03	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Lithium	7,65E-05	kg	Cathod production, LiMn2O4, for lithium-ion battery - RoW
Iron	2,39E-02	kg	Pig iron reduction - GLO
Copper	3,89E-03	kg	Sheet rolling copper - RER
Zinc	1,81E-03	kg	Gold-silver-zinc-lead-copper mining and beneficiation - CA-QC
Glass	7,05E-03	kg	Glass production, for liquid crystal display - GLO
Fiber paperboard	2,75E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	8,33E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A18 - ACV de equipamentos: aspirador com acessórios (Gallego-Schmid, Mendoza, Jeswani, & Azapagic, 2018).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Polyvinyl chloride	5,70E-02	kg	Polyvinylidenchloride production, granulate - RoW
Polypropylene	1,34E-01	kg	Polypropylene production, granulate - ROW
ABS	1,85E-01	kg	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production - RER
Polyoxymethylene	3,83E-03	kg	Methylene diphenyl diisocyanate production - RER
High density polyethylene	4,13E-02	kg	Polyethylene production, high density, granulate - RER
Copper	2,95E-02	kg	Sheet rolling copper - RER
Brass	3,33E-03	kg	Brass production- RoW
Galvanized steel	3,90E-02	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Stainless steel	6,80E-02	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Aluminium	6,27E-02	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Ethylene vinyl acetate	6,92E-02	kg	Market for ethylene vinyl acetate copolymer - GLO
Polypropylene	5,02E-02	kg	Polypropylene production, granulate - ROW
Fiber paperboard	1,16E-01	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	4,33E-03	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A19 - ACV de equipamentos: computador (Sirait, Biswas, & Boswel, 2012).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Glass	7,17E-02	kg	Glass production, for liquid crystal display - GLO
Epoxy	5,17E-02	kg	Epoxy resin production, liquid - RER
TBBPA	6,00E-02	kg	Bisphenol A epoxy based vinyl ester resin production - RoW
Copper	1,82E-01	kg	Sheet rolling copper - RER
Aluminium	1,73E-01	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Iron	4,67E-02	kg	Pig iron reduction - GLO
ABS	6,45E-01	kg	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production - RER
Steel	1,50E+00	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
PVC	4,00E-02	kg	Polyvinylidenechloride production, granulate - RoW
Ferrite	6,67E-02	kg	Ferrite production - GLO
Zinc	1,00E-02	kg	Gold-silver-zinc-lead-copper mining and beneficiation - CA-QC
Sodium	1,75E-01	kg	Market for sodium - GLO
Calcium	3,83E-02	kg	Calcium carbide production, technical grade - RER
Lead	1,80E-01	kg	Gold-silver-zinc-lead-copper mining and beneficiation - CA-QC
Chromium	1,67E-04	kg	Market for metal working, average for chromium steel product manufacturing - GLO; sheet rolling, chromium steel - RER
Silver	1,67E-04	kg	Gold-silver-zinc-lead-copper mine operation and refining - RoW
Gold	1,67E-04	kg	Gold-silver-zinc-lead-copper mine operation and refining - RoW
Kaolin	9,67E-02	kg	Kaolin production - RER
Magnesium	1,00E-02	kg	Magnesium oxide production - RoW
Titanium	5,00E-03	kg	Market for titanium, primary - GLO
Zirconium	1,17E-02	kg	Heavy mineral sand quarry operation - RoW
Antimony	6,67E-03	kg	Antimony production - CN
Yttrium	2,33E-04	kg	Electronic component production, active, unspecified - GLO
Nickel	1,00E-02	kg	Market for iron-nickel-chromium alloy - GLO
Silica	8,63E-01	kg	Market for silica sand - GLO
Beryllium	2,67E-06	kg	Electron gun production, for cathode ray tube display - GLO
Palladium	3,50E-06	kg	Market for platinum - GLO
Silicon	7,00E-02	kg	Market for silicon, electronics grade - GLO
Strontium	8,17E-02	kg	Strontium carbonate production - GLO
Potassium	1,17E-01	kg	Market for potassium permanganate - GLO
Barium	8,17E-02	kg	Barium carbonate production - GLO
Borosilicate glass	8,33E-03	kg	Glass tube production, borosilicate - RoW
Cadmium	1,37E-07	kg	Cadmium sludge from zinc electrolysis

stockpiling - RoW			
Fiber paperboard	3,83E-01	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	2,73E-07	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A20 - ACV de equipamentos: computador portátil (Ecoinvent, 2018).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Computador portátil	1	Item	Computer production, laptop - GLO
Carregador	1	Item	Power adapter production, for laptop - GLO

O código "computer production, laptop"- GLO" é baseado em dados de literatura de um computador portátil típico: *HP Omnibook, Hewlett Packard*. As peças, como o disco rígido, a *drive* CD-ROM, a placa-mãe e as baterias são inventariadas em conjuntos de dados *ecoinvent* individuais.

Tabela A21 - ACV de equipamentos: telemóvel (Merchant, 2017).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Aluminium	5,19E-03	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Arsenic	1,67E-06	kg	Sodium arsenide production from Imperial smelting furnace - GLO
Gold	2,33E-06	kg	Gold-silver-zinc-lead-copper mine operation and refining - RoW
Bismuth	3,33E-06	kg	Steel turning, average, computer numerical controlled - RoW
Carbon	3,31E-03	kg	Polycarbonate production - RER
Calcium	7,33E-05	kg	Calcium carbide production, technical grade - RER
Chlorine	1,67E-06	kg	Sulfate pulp production, elementary chlorine free bleached - RoW
Cobalt	1,10E-03	kg	Fuel cell, production, stack polymer electrolyte membrane, 2kW electrical, future - RoW
Chrome	8,23E-04	m ²	Market for selective coat, stainless steel sheet, black chrome - GLO
Copper	1,31E-03	kg	Sheet rolling copper - RER
Iron	3,11E-03	kg	Pig iron production - GLO
Gallium	1,67E-06	kg	Gallium, in Bayer liquor from aluminium production - GLO
Hydrogen	9,20E-04	kg	Market for hydrogen, liquid - RER
Potassium	5,50E-05	kg	Market for potassium permanganate - GLO
Lithium	1,45E-04	kg	Battery cell production Li-ion - CN
Magnesium	1,08E-04	kg	Magnesium oxide production - RoW
Manganese	4,83E-05	kg	Market for manganese - GLO
Molybdenum	3,33E-06	kg	Molybdenum production - RER (3)
Nickel	4,53E-04	kg	Market for iron-nickel-chromium alloy - GLO
Oxygen	3,12E-03	kg	Market for integrated circuit, logic type - GLO
Phosphorus	5,00E-06	kg	Market for phosphoric acid, industrial grade, without water, in 85% solution state - GLO

Lead	6,67E-06	kg	Gold-silver-zinc-lead-copper mining and beneficiation - CA-QC
Sulfur	7,33E-05	kg	Sulfuryl chloride production - GLO
Silicon	1,36E-03	kg	Market for silicon, electronics grade - GLO
Tin	1,10E-04	kg	Tin production - RoW
Tantalum	3,33E-06	kg	Tantalum production, powder, capacitor-grade - GLO
Titanium	5,00E-05	kg	Market for titanium, primary - GLO
Tungsten	3,33E-06	kg	Market for platinum - GLO
Vanadium	6,67E-06	kg	Cathod production, LiMn2O4, for lithium-ion battery - RoW
Zinc	1,15E-04	kg	Gold-silver-zinc-lead-copper mining and beneficiation - CA-QC
Fiber paperboard	2,75E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	8,33E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Para a *power bank* (Tabela A22) assumiu-se que é composta por uma bateria simples de 0,2 kg e que tem um cabo de 0,3 m, uma vez que não foram encontrados dados de literatura sobre ACV.

Tabela A22 - ACV de equipamentos: power bank.

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Battery	3,33E-02	kg	Battery cell production Li-ion - CN
Cable	1	Item	Plug production inlet and outlet, for network cable - GLO
Fiber paperboard	2,75E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	8,33E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A23 - ACV de equipamentos: ar condicionado (Shah, Debella, & Ries, 2008).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Steel	2,36E+00	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Galvanized steel	1,06E+00	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Copper	5,15E-01	kg	Sheet rolling copper - RER
Aluminium	5,15E-01	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Refrigerant R-22	1,52E-01	kg	Refrigerant R134A production - RER
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A24 - ACV de equipamentos: esquentador a gás (Piroozfar, Pomponi, & Farr, 2016).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Copper wires	2,48E+00	kg	Wire drawing, copper - RoW
PVC moulding	1,92E+02	kg	Injection moulding - RER
Metals inside the heater	5,67E+00	kg	Market for metal working machine, unspecified - GLO
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A25 - ACV de equipamentos: caldeira (Shah, Debella, & Ries, 2008).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Cast Iron	4,39E+00	kg	Cast iron production - RoW
Galvanized steel	5,45E-01	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Copper	3,03E-02	kg	Sheet rolling copper - RER
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A26 - ACV de equipamentos: irradiador a óleo (Shah, Debella, & Ries, 2008).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Steel	1,26E+01	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Copper	2,48E+00	kg	Sheet rolling copper - RER
Fiberglass	6,12E+00	kg	Glass fibre production - RoW
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A27 - ACV de equipamentos: termoventilador (Shah, Debella, & Ries, 2008).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Steel	1,45E+00	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Galvanized steel	7,88E-01	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Copper	6,06E-02	kg	Sheet rolling copper - RER
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A28 - ACV de equipamentos: lareira a lenha sem recuperador de calor (Shah, Debella, & Ries, 2008).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Steel	1,39E+00	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Galvanized steel	5,45E-01	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Aluminium	2,73E-01	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Copper	9,09E-02	kg	Sheet rolling copper - RER
Wood	6,06E+00	kg	Market for wood chips and particles, willow - GLO
Plastic film	1,82E-01	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Assume-se a utilização de 10 sacos de pellet de 15 kg num ano (uso de 30 dias), sendo que 1 saco dá para cerca de 15 horas.

Tabela A29 - ACV de equipamentos: salamandra a pellet (Shah, Debella, & Ries, 2008).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Pellet	4,55E+00	kg	Market for wood pellet - RoW
Steel	4,03E+00	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Fiber paperboard	6,97E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	8,06E+00	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A30 - ACV de equipamentos: lareira com recuperador de calor (Shah, Debella, & Ries, 2008).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Galvanized steel	8,03E+00	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Fiberglass	4,24E+00	kg	Glass fibre production - RoW
Pellet	4,55E+00	kg	Market for wood pellet - RoW
Plastic film	8,48E+00	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tabela A31 - ACV de equipamentos: coletor solar (Ecoinvent, 2018).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Coletor solar	1	Item	Solar collector system installation, Cu flat plate collector, one-family house, combined system - RoW

Tabela A32 - ACV de equipamentos: ventoinha (Prek, 2004).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Steel	2,73E-02	kg	Metal working, average for steel product manufacturing - RoW; Hot rolling, steel - RER
Aluminium	1,00E-02	kg	Metal working, average for aluminium product manufacturing - RoW; Sheet rolling, aluminium - RER
Copper	5,36E-02	kg	Sheet rolling copper - RER
Fiber paperboard	2,11E-02	kg	Corrugated board box production - RER
Plastic film	7,88E-04	kg	Packaging film production, low density, polyethylene - RER

Tendo em conta a falta de dados de literatura sobre equipamentos foram adoptadas as ACV anteriores para outros equipamentos semelhantes em peso ou composição de materiais (p.ex. a ACV do telemóvel é semelhante à do telefone, *ipod*, mp3, consola portátil, box, amplificador e *router*).

Alimentação

Assume-se que as famílias com alimentação auto-produzida não apresentam impacte nas refeições de hortícolas e leguminosas.

De forma a calcular o impacte associado à compra de alimentação local, foi introduzido um factor de penalização associado à distância percorrida em km (Tabela A33). Quem compra alimentação local, geralmente, desloca-se a pé ou percorre uma distância curta de carro (1,5 km), já quem não compra percorre uma distância maior (5 km), que neste caso corresponde a Vila Franca de Xira-Castanheira do Ribatejo. Assume-se ida e volta com compras 3 vezes por semana.

Tabela A33 - Distância percorrida na compra de alimentação local e não local.

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Compra local	234	km	Transport, passenger car - RER
Compra não local	1590	km	Transport, passenger car - RER

De forma a transformar o número de refeições em kg de alimentos (Tabela A35), assumiu-se o valor referente a captações de géneros alimentícios para refeições em meio escolar (Gomes, Ávila, Oliveira, & Franchini, 2016). Em relação à refeição de *fast food* assumiu-se um Big Mac da Mcdonalds de 217 g composto por um menu médio (McDonald's, 2018). Quanto às bebidas engarrafadas assumiu-se uma garrafa de água de 33 cl da Penacova (Penacova, 2018).

Por falta de dados de ACV de produção de ovos e captura de peixe foram assumidos os seguintes critérios:

- Segundo o ANEXO II da Portaria n.º 56/2015, 1 Cabeça Normal (CN) corresponde a um animal adulto de espécie bovina. A medida CN relaciona as espécies e idades no sector da pecuária. Deste modo, foi utilizada a relação entre galináceos e bovinos (0,014 CN) para criar a flow “eggs – GLO”, inexistente na metodologia, aplicando esse factor na produção de carne vermelha para a produção de ovos (Diário da República, 2015).
- A sardinha (*Sardina pilchardus*) é o peixe mais consumido em Portugal e, comercialmente, o mais importante desembarcado nos portos nacionais (Monteiro, 2007). Daí foi criada a flow “sardine”, que tem alocada uma distância de navegação Figueira da Foz-Nazaré (Wise, Ferreira, & Silva, 2005). O feq foi actualizado para 10, o que reflecte o estado de sobre-exploração que o stock de sardinha enfrenta actualmente (Macedo, Sobral, & Melo, 2005).
- Assume-se que metade do peixe consumido deriva de aquacultura e a outra metade de captura sustentável. Existem poucos estudos de ACV sobre aquacultura, daí usa-se a aquacultura do salmão no Canadá para extrapolar para a sardinha; adiciona-se o transporte de barco, que representa 1/3 do transporte de barco na captura sustentável. O processo Aquaculture Salmon - CA foi criado tendo por base a tabela seguinte.

Tabela A34 - Aquaculture Salmon - CA (Ayer & Tyedmers, 2008).

Componentes Aquaculture Salmon - CA	Quantidade	Unidade	EcoBlok
N emissions to water	6,25E-05	kg	Nitrogen
P emissions to water	9,86E-06	kg	Phosphorus
Feed	2,81E-03	kg	Market for rye grain, feed, organic - GLO
Diesel	2,38E-05	kg	Market group for diesel - RER
Boat, transport	3,08E+01	km	Market for transport, freight, inland waterways, barge - GLO

Tabela A35 - Hábitos alimentares: 1 refeição em kg (uma família média).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Açúcar, confeitaria, mel (sobremesa)			
Açúcar de cana	5,15E+01	kg	Sugarcane production - RoW
Arroz, massa ou batata			
Batatas	1,96E+02	kg	Potato production - RoW
Arroz	1,96E+02	kg	Rice production - IN
Outros cereais e derivados (pão)			
Centeio	6,86E+00	kg	Rye production - RER
Milho	6,86E+00	kg	Maize grain, feed production - RoW
Carne			
Carne de porco	5,64E+01	kg	market for swine for slaughtering, live weight - GLO weight - GLO
Carne de vaca	5,64E+01	kg	Market for cattle for slaughtering, live weight
Peixe, crustáceos e moluscos			
Sardinha	3,13E+01	kg	Sardine - PT
Aquacultura de salmão	3,13E+01	kg	Aquaculture salmon - CA
Ovos	6,26E+01	kg	Eggs - GLO
Laticínios (iogurte)			
Manteiga	5,36E+01	kg	Butter production, from cream, from cow milk - GLO
Leite	5,36E+01	kg	Milk production, from cow - RoW
Hortícolas e leguminosas			
Bróculos	1,16E+02	kg	Broccoli production - GLO
Favas	1,16E+02	kg	Fava bean, feed production, Swiss integrated production - RoW
Frutas			
Laranja	6,86E+01	kg	Orange production, fresh grade - US
Pêra	6,86E+01	kg	Pear production - RoW
Fast food (217 g sandes)			
Carne	5,08E+01	kg	Market for cattle for slaughtering, live weight
Hortícolas e leguminosas	9,91E+00	kg	Tomato production, processing grade, open field - IT
Outros cereais e derivados	1,37E+01	kg	Rye production - RER
Arroz, massa ou batata	5,59E+01	kg	Potato production - RoW
PET	1,10E+02	kg	Market for polyethylene terephthalate, granulate, bottle grade - GLO
Water	1,20E+01	m3	Market for tap water - Europe without Switzerland

Foi notado um erro na base de dados *ecoinvent*, que distorcia os resultados para poluição do ar em relação à alimentação, nomeadamente, todos os processos relativos à produção de carne, que incluem como outputs os furanos. Foi solicitado esclarecimento junto do suporte de *ecoinvent* no sentido de corrigir este erro, mas por falta de resposta em tempo útil opou-se pela aproximação que se segue. A diferença entre a produção de carne de vaca e a de carne de cordeiro ao nível de furanos é numa ordem de grandeza. Daí, foi alocado o peso dos furanos referentes à produção de carne de vaca (market for cattle for slaughtering, live weight - GLO) numa ordem de grandeza superior em comparação com o peso dos furanos para a produção de carne de cordeiro (sheep for slaughtering, live weight, at farm - US) na versão 2 *ecoinvent*. Foi efectuado o mesmo raciocínio para os processos seguintes: "market for swine for slaughtering, live weight - GLO", "milk production, from cow - RoW" e "butter production, from cream, from cow milk".

A produção de alimentos é aquela que apresenta maiores diferenças nos processos conforme o território de onde provém, dessa forma, foi realizado um ajuste nas ocupações do território através das produtividades registadas em Portugal (INE, 2016). Foram seleccionadas as duas ocupações do solo mais elevadas nos processos sempre que possível e substituídas pelos valores indicados na tabela seguinte. Esta alteração apresenta diferenças ao nível de LU, como se esperava em relação à produção animal.

Tabela A36 - Ocupação do solo por produto alimentar (INE, 2016).

Produtos	Ocupação (m ²)
Arroz (1 kg)	0,16
Milho (1 kg)	2,39
Laranja (1 kg)	0,07
Brócolos (1 kg)	0,03
Pêra (1 kg)	0,09
Batata (1 kg)	0,05
Tomate (1 kg)	0,01
Centeio (1 kg)	1,17
Fava (1 kg)	0,13
Carne de vaca (1 kg)	14,29
Carne de porco (1 kg)	7,14

Higiene

Assume-se que os itens de higiene/cosméticos são comprados 1 a 2 vezes por mês e que os itens mais comuns são champô, gel de banho, desodorizante, pasta de dentes e perfume.

O volume médio de uma embalagem de champô, gel de banho ou condicionador é cerca de 250 ml, enquanto o peso médio do produto contido na embalagem é de 255 g (Escamilla, Ferrer, Hidalgo, Fuentes, Kaps, & Kougoulis, 2012).

Tabela A37 - ACV produtos de higiene: gel de banho (Escamilla, Ferrer, Hidalgo, Fuentes, Kaps, & Kougoulis, 2012).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Water	2,15E-01	kg	Water production, deionised from tap water, at user - CH
Sodium sulfate	1,75E-02	kg	Market for sodium sulfate, anhydrite - RER
Fatty alcohol, from coconut oil	1,05E-02	kg	Fatty alcohol production, from coconut oil - RER
Sodium chloride	6,50E-03	kg	Sodium chloride production, brine solution - RER
Fatty alcohol, petrochemical	3,06E-03	kg	Fatty alcohol production, petrochemical - RER
Polycarboxilates	1,28E-03	kg	Citric acid production - RER
Benzyl alcohol	5,10E-04	kg	Market for benzyl alcohol - GLO
Benzoic-compounds	5,01E-04	kg	Market for benzoic-compound - GLO
Potassium hydroxide	8,50E-05	kg	Potassium hydroxide production - RoW
Plastic packaging	7,65E-02	kg	Extrusion production, plastic film - RER

Tabela A38 - ACV produtos de higiene: champô (Escamilla, Ferrer, Hidalgo, Fuentes, Kaps, & Kougoulis, 2012).

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Sodium Sulphate	1,79E-02	kg	Market for sodium sulfate, anhydrite - RER
Fatty alcohol, from coconut oil	6,38E-03	kg	Fatty alcohol production, from coconut oil - RER
Fatty acids, from vegetarian oil	1,28E-03	kg	Soybean oil, refined, to generic market for vegetable oil, refined - GLO
Propylene Glycol	3,83E-03	kg	Market for propylene glycol, liquid - GLO
Benzoic-compounds	1,27E-04	kg	Market for benzoic-compound - GLO
Benzyl alcohol	1,27E-04	kg	Market for benzyl alcohol - GLO
Acetic acid	2,04E-04	kg	Market for acetic acid production, without water in 98% solution state - GLO
Water	2,25E-01	kg	Water production, deionised from tap water, at user - CH
Plastic packaging	7,65E-02	kg	Extrusion production, plastic film - RER

Foi admitido um desodorizante de 50 ml idêntico em composição ao indicado na literatura com uma embalagem 5 vezes menor que um champô (Motta, 2007).

Tabela A39 - ACV produtos de higiene: desodorizante.

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Ethanol	2,64E-02	kg	Dewatering of ethanol from biomass, from 95% to 99,7 solution state - Europe without Switzerland
Aluminum chloride	2,64E-02	kg	Market for aluminium chloride - GLO
Propylene Glycol	2,64E-02	kg	Market for propylene glycol, liquid - GLO
Water dionized	2,64E-02	kg	Water production, deionised from tap water, at user - CH
Plastic packaging	1,53E-02	kg	Extrusion production, plastic film - RER

Segundo a Colgate, os ingredientes de uma pasta de dentes (Tabela A40) são: Sodium fluoride (0.24%), Sorbitol, Water, Glycerin, Hydrated Silica, PEG-12, Sodium Lauryl Sulfate, Tetrasodium Pyrophosphate, Cocamidopropyl Betaine, Sodium Saccharin, Flavor, Xanthan Gum, FD&C Red 40 (Colgate, 2018). Assume-se uma pasta de dentes com volume de 75 ml numa embalagem composta por 25% de alumínio e 75% de plástico PEBD com, aproximadamente, o mesmo peso do desodorizante. No total a embalagem perfaz 18 g.

Tabela A40 - ACV produtos de higiene: pasta de dentes.

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Water	3,03E-02	kg	Water production, deionised from tap water, at user - CH
Sodium fluoride	2,27E-04	kg	Sodium fluoride production - GLO
Propylene Glycol	1,14E-03	kg	Market for propylene glycol, liquid - GLO
Sodium Sulphate	5,30E-03	kg	Market for sodium sulfate, anhydrite - RER
Aluminium	3,75E-03	kg	Sheet rolling, aluminium - RER
Polyethylene	1,13E-02	kg	Polyethylene production, high density, granulate RER
Cardboard	3,00E-03	kg	Corrugated board box production - RER

Em relação ao perfume assume-se o dobro do peso do desodorizante. A quantidade dos ingredientes (Tabela A41) são estimados tendo em conta a densidade do etanol.

Tabela A41 - ACV produtos de higiene: perfume.

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Fatty alcohol, from cocunut oil	1,58E-02	kg	Fatty alcohol production, from coconut oil - RER
Ethanol	6,31E-02	kg	Dewatering of ethanol from biomass, from 95% to 99,7 solution state - Europe without Switzerland
Glass	3,06E-02	kg	Packaging glass production, white - RoW

Foi notado um erro na base de dados ecoinvent, que distorcia os resultados para poluição do ar em relação à higiene, em relação aos processos que fabricam óleos, que incluem como outputs os furanos. O valor de furanos correspondente a “fatty alcohol production, from coconut oil” foi corrigido tendo por base outro processo de óleo semelhante.

Vestuário

Quanto aos itens de vestuário, calçado e acessórios assume-se que a cada 10 itens correspondem: 1 par de cuecas, 1 par de meias, 1 par de calças, 1 casaco, 1 par de sapatos, 1 mala/acessório, 1 sweat, 1 par de calções e 1 t-shirt (Tabela A42). O peso resultou da média desses itens por género, ou seja, cada 10 itens pesam 6,91 kg.

Tabela A42 - Peso médio de 10 itens de vestuário, calçado e acessórios (PARCL, 2018).

Itens	Mulher	Homem	Indivíduo
Cuecas (kg)	0,20	0,30	0,25
Meias (kg)	0,10	0,15	0,13
Calças (kg)	0,40	1,70	1,05
Casaco (kg)	1,00	2,00	1,50
Sapatos/ténis/chinelos (kg)	0,30	1,80	1,05
Malas e acessórios (kg)	1,47	1,47	1,47
Sweat (kg)	0,50	0,60	0,55
Calções (kg)	0,30	0,50	0,40
T-shirt (kg)	0,18	0,25	0,22
Camisola (kg)	0,25	0,35	0,30

De acordo com o número de itens de vestuário, calçado e acessórios comprados por ano, o peso varia como na tabela seguinte.

Tabela A43 - Variação do peso em kg de vestuário, calçado e acessórios

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
10 Itens	2,30	kg	textile production, knit cotton, batch died - GLO
	2,30	kg	Market for glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulded - GLO
	2,30	kg	Glass fibre reinforced plastic production, polyester resin, hand lay-up - RER

Quanto à deposição das roupas, caso aconteça já está contabilizada nos resíduos.

Cultura e entretenimento

De forma a transformar o número de livros em kg, assumiu-se um livro comum de papel 80g 14x21 cm com 350 páginas, o que resultou num peso de, aproximadamente, 0,82 kg. Quanto às revistas e jornais, assumiu-se um papel de 70g 29,7x21 cm com 100 páginas, o que resultou num peso de, aproximadamente, 0,43 kg (FILIPERSON, 2013).

Na Tabela A44 e na Tabela A45 é possível observar o peso correspondente à compra anual de livros e revistas/jornais.

Tabela A44 - Variação do peso em kg de livros por ano em função do número de livros comprados por mês.

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
2 Itens/mês	19,76	kg	Graphic paper production, 100% recycled - RER; offset printing , per kg printed paper - CH
6 Itens/mês	59,27	kg	Graphic paper production, 100% recycled - RER; offset printing , per kg printed paper - CH
10 Itens/mês	98,78	kg	Graphic paper production, 100% recycled - RER; offset printing , per kg printed paper - CH
13 Itens/mês	128,42	kg	Graphic paper production, 100% recycled - RER; offset printing , per kg printed paper - CH

Tabela A45 - Variação do peso em kg de revistas/jornais por ano em função do número de revistas/jornais comprados por mês.

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
2 Itens/mês	10,33	kg	Paper production, newsprint, virgin - RER; offset printing , per kg printed paper - CH
6 Itens/mês	30,98	kg	Paper production, newsprint, virgin - RER; offset printing , per kg printed paper - CH
10 Itens/mês	51,63	kg	Paper production, newsprint, virgin - RER; offset printing , per kg printed paper - CH
20 Itens/mês	103,26	kg	Paper production, newsprint, virgin - RER; offset printing , per kg printed paper - CH
30 Itens/mês	154,90	kg	Paper production, newsprint, virgin - RER; offset printing , per kg printed paper - CH
40 Itens/mês	206,53	kg	Paper production, newsprint, virgin - RER; offset printing , per kg printed paper - CH

Água, energia e resíduos

O preço médio da água por m³ (Tabela A46) foi calculado a partir do estudo da DECO sobre a tarifa de água de cada município, cruzando esses dados com os concelhos da amostra.

Tabela A46 - Preço da água por m³ (DECO, 2017).

Entidade gestora	Concelho	Abastecimento de água (€)	AA (m ³ /ano)	Preço da água (€/m ³)
SMAS	Sintra	139,24	120,00	1,16
SIMAR	Loures	143,49	120,00	1,20
SMAS	Vila Franca de Xira	139,52	120,00	1,16
SMAS	Almada	103,85	120,00	0,87
CM	Seixal	95,40	120,00	0,80
EPAL	Lisboa	119,21	120,00	0,99
SIMAS	Amadora	128,87	120,00	1,07
Águas do Ribatejo	Benavente	109,61	120,00	0,91
SMAS	Guarda	160,63	120,00	1,34
SM	Abrantes	132,18	120,00	1,10
SMAS	Torres Vedras	148,34	120,00	1,24
SMAS	Caldas da Rainha	130,95	120,00	1,09
SM	Castelo Branco	142,74	120,00	1,19
FAGAR	Faro	100,22	120,00	0,84
SM	Maia	138,84	120,00	1,16
SIMAS	Oeiras	128,87	120,00	1,07
SIMAR	Odivelas	143,49	120,00	1,20
CM	Palmela	86,88	120,00	0,72
Águas do Sado	Setúbal	117,62	120,00	0,98
CM	Sesimbra	120,88	120,00	1,01
SMAS	Tomar	161,11	120,00	1,34
CM	Santiago do Cacém	93,37	120,00	0,78

O preço médio da água é de 1,06 €/m³.

O preço de electricidade (PORDATA, 2017b) e gás (PORDATA, 2017c) foram obtidos através de preços médios para utilizadores domésticos como se pode ver na tabela seguinte.

Tabela A47 - Preços médios de electricidade (PORDATA, 2017b) e gás (PORDATA, 2017c) referentes a utilizadores domésticos.

Electricidade (€/kWh)	0,23
Gás (€/MJ)	0,02

Os intervalos de preço referentes ao questionário são transformados no valor mais alto, o que representa o pior cenário, ou seja, maior consumo de água e energia. Nas tabelas que se seguem encontra-se o consumo anual de água, electricidade e gás, tendo por base o preço mensal de cada factura.

Tabela A48 - Consumo de água anual consoante o preço das facturas mensais.

Preço (€)	Quantidade	Unidade	EcoBlok
25	284,35	m ³	Market for tap water - Europe without Switzerland
50	568,70	m ³	Market for tap water - Europe without Switzerland
75	853,05	m ³	Market for tap water - Europe without Switzerland
100	1137,40	m ³	Market for tap water - Europe without Switzerland
125	1421,74	m ³	Market for tap water - Europe without Switzerland
150	1706,09	m ³	Market for tap water - Europe without Switzerland
175	1990,44	m ³	Market for tap water - Europe without Switzerland

Tabela A49 - Consumo de electricidade anual consoante o preço das facturas mensais.

Preço (€)	Quantidade	Unidade	EcoBlok
25	1313,49	kWh	Market for electricity, medium voltage - PT
50	2626,97	kWh	Market for electricity, medium voltage - PT
75	3940,46	kWh	Market for electricity, medium voltage - PT
100	5253,94	kWh	Market for electricity, medium voltage - PT
125	6567,43	kWh	Market for electricity, medium voltage - PT
150	7880,91	kWh	Market for electricity, medium voltage - PT
175	9194,40	kWh	Market for electricity, medium voltage - PT

Tabela A50 - Consumo de gás anual consoante o preço das facturas mensais.

Preço (€)	Quantidade	Unidade	EcoBlok
25	365,21	m ³	Natural gas, high pressure, import from RU - ES
50	730,42	m ³	Natural gas, high pressure, import from RU - ES
75	1095,64	m ³	Natural gas, high pressure, import from RU - ES
100	1460,85	m ³	Natural gas, high pressure, import from RU - ES
125	1826,06	m ³	Natural gas, high pressure, import from RU - ES
150	2191,27	m ³	Natural gas, high pressure, import from RU - ES
175	2556,48	m ³	Natural gas, high pressure, import from RU - ES

Quanto às formas de aquecimento ou arrefecimento da casa são usadas as ACV presentes em equipamentos, uma vez que o uso já está contabilizado.

Em relação aos resíduos, assume-se os dados totais referentes a 2016 representados na tabela seguinte.

Tabela A51 - Total de resíduos em 2016 (PORDATA, 2018).

Resíduos	Resíduos (t)	Resíduos (t per capita)	Resíduos (%)
Total	4,53E+06	0,44	100,00
Aterro	2,12E+06	0,21	46,92
Valorização energética	9,29E+05	0,09	20,53
Valorização orgânica	7,97E+05	0,08	17,62
Reciclagem	6,76E+05	0,07	14,93

Assume-se que em termos de reciclagem nas respostas ao questionário 100% corresponde a sempre, 70% a frequentemente, 50% a ocasionalmente e 0% a nunca. A reciclagem foi dividida em 4 categorias por comparação do peso entre elas (APA, 2015).

A reciclagem foi alocada através do tratamento dos materiais e do seu transporte desde a recolha ao centro de triagem. Alocou-se 5 km e 30 km respectivamente com base na deslocação entre o concelho mais representado da amostra e o Centro de Triagem e Ecocentro de Lisboa. Os materiais são alocados com valor negativo porque vão sofrer transformação, ou seja, geram um output.

Tabela A52 - Resíduos: família que faz reciclagem.

Componentes	Unidade	Ecoblok
Aterro	kg	Market for process-specific burden, sanitary landfill – CH
Valorização energética	kg	Treatment of municipal solid waste, incineration – PT
Reciclagem	kg*km	Municipal waste collection service by 21 metric ton lorry – RoW
		Municipal waste collection service by 21 metric ton lorry – RoW
Papel	kg	Market for waste paperboard, sorted – GLO
Vidro	kg	Market for waste glass sheet - Europe without Switzerland
Alumínio	kg	Treatment of aluminium scrap, post-consumer, by collecting, sorting, cleaning, pressing – RER
Plástico	kg	Treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting - Europe without Switzerland

No caso de a família não efectuar reciclagem nem compostagem, utiliza-se apenas as componentes de aterro e incineração, como na tabela seguinte.

Tabela A53 - Resíduos: família que nunca faz reciclagem.

Componentes	Quantidade	Unidade	Ecoblok
Aterro	678,62	kg	Market for process-specific burden, sanitary landfill – CH
Valorização energética	767,83	kg	Treatment of municipal solid waste, incineration - PT

Transportes

Em relação ao automóvel são usados os códigos de *ecoinvent* (Tabela A54), que incluem o automóvel, a operação, a manutenção e a estrada diferenciados pelo tipo de combustível.

Nas famílias que apresentam subsídio de transporte, os km percorridos são dissociados da pegada ambiental da família porque estão associados à empresa.

Tabela A54 - Transportes: uso do automóvel diferenciado por tipo de combustível.

Componentes	Unidade	EcoBlok
Carro a gasóleo	km	Transport, passenger car, medium size, diesel, EURO 4 - RER
Carro a gasolina	km	Transport, passenger car, medium size, petrol, EURO 4 - RER

Em relação a transportes públicos usa-se a distância média percorrida em Lisboa de 6,3 km numa ida ou volta de metro, comboio e autocarro (Moovit, 2018).

Turismo e férias

Assumiu-se Paris como um dos destinos para onde os portugueses voam mais, fazendo a relação entre as horas de voo e os km percorridos. Na tabela seguinte é possível observar a distância percorrida correspondente a 1 hora de voo.

Tabela A55 - Relação entre as horas de voo e a distância percorrida.

Destino	Distância percorrida (km)	Horas de voo (h)
Paris	1735,76	2,25
Europa	771,45	1,00

Essa distância é depois associada à dimensão do agregado familiar, o que corresponde ao número de passageiros.

Tabela A56 – Impacte de 1 hora de voo por turismo e férias correspondente a uma família média.

Componentes	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Voos	2546	p*km	Transport, passenger, aircraft, intracontinental - RER

De forma a transformar os tipos de destino em impacte, assume-se que quem passa férias em segunda habitação apresenta duas vezes impacte no que toca a ocupação do solo e construção da casa, ou seja, usa-se os dados da primeira casa localizada numa área de condução dispersa. Depois para os outros tipos de destino assume-se que o impacte da habitação está associado aos gestores dos alojamentos, ou seja, para penalizar os diferentes destinos atribui-se uma distância/localização média para cada um deles como apresentado na tabela seguinte.

Tabela A57 - Tipologia de alojamento associado a uma distância percorrida (Google Maps, 2018).

Componentes	Destino	Quantidade	Unidade	EcoBlok
Hotéis	Algarve	574	km	Transport, passenger car - RER
Hotéis-apartamentos	Algarve	574	km	Transport, passenger car - RER
Hostels	Porto	500	km	Transport, passenger train - IT
Apartamentos	Algarve	574	km	Transport, passenger car - RER
Casas de hóspedes	Viseu	518	km	Transport, passenger car - RER
Parques de campismo e de caravanismo	Porto Covo	364	km	Transport, passenger car - RER
Cruzeiros	Génova			
Navio		797	t*km	Transport, freight, sea, transoceanic ship - GLO
Comboio		56	km	Transport, passenger train - IT
Barcos	Cascais	139	km	Transport, passenger car - RER
Resorts	Algarve	574	km	Transport, passenger car - RER
Pousadas	Santa Cruz	144	km	Transport, passenger car - RER
Aldeamentos	Peniche	192	km	Transport, passenger car - RER
Empreendimentos de Turismo Rural	Alentejo	514	km	Transport, passenger car - RER

A localização de partida teve por base o concelho mais comum da amostra, ou seja, Vila Franca de Xira. Os destinos foram definidos com base onde uma das ECOFAMÍLIAS, normalmente, passa férias.

Em relação à tipologia “cruzeiro” assume-se um cruzeiro de Lisboa-Génova com capacidade para 4345 pessoas, que pesam em média 60 kg (Logitravel , 2018).

As distâncias são multiplicadas por duas viagens, que correspondem a ida e volta.

Anexo III – EcoBlok

Nas tabelas seguintes encontram-se os factores de equivalência usados no método EcoBlok para cada indicador, desta forma admite-se que para os restantes elementos os feq são zero.

Tabela B1 - Factores de equivalência - indicador GHG.

Flow/Processo	Unidade	feq
Carbon dioxide, fossil	kg	1
Carbon dioxide, fossil	kg	1
Carbon dioxide, fossil	kg	1
Carbon dioxide, fossil	kg	1
Carbon dioxide, fossil	kg	1
Carbon dioxide, land transformation	kg	1
Carbon dioxide, land transformation	kg	1
Carbon dioxide, land transformation	kg	1
Carbon dioxide, land transformation	kg	1
Carbon dioxide, land transformation	kg	1
Dinitrogen monoxide	kg	296
Dinitrogen monoxide	kg	296
Dinitrogen monoxide	kg	296
Dinitrogen monoxide	kg	296
Dinitrogen monoxide	kg	296
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	kg	1300
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	kg	1300
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	kg	1300
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	kg	1300
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	kg	1300
Ethane, hexafluoro-, HFC-116	kg	9200
Ethane, hexafluoro-, HFC-116	kg	9200
Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	kg	140
Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	kg	140
Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	kg	140
Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	kg	140
Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	kg	140
Methane, fossil	kg	23
Methane, fossil	kg	23
Methane, fossil	kg	23
Methane, fossil	kg	23
Methane, fossil	kg	23
Methane, tetrafluoro-, R-14	kg	6500
Methane, tetrafluoro-, R-14	kg	6500
Methane, tetrafluoro-, R-14	kg	6500

Methane, tetrafluoro-, R-14	kg	6500
Methane, tetrafluoro-, R-14	kg	6500
Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	kg	4600
Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	kg	4600
Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	kg	4600
Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	kg	4600
Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	kg	4600
Methane, trifluoro-, HFC-23	kg	11700
Methane, trifluoro-, HFC-23	kg	11700
Methane, trifluoro-, HFC-23	kg	11700
Methane, trifluoro-, HFC-23	kg	11700
Methane, trifluoro-, HFC-23	kg	11700
Sulfur hexafluoride	kg	2000
Sulfur hexafluoride	kg	2000
Sulfur hexafluoride	kg	2000
Sulfur hexafluoride	kg	2000
Sulfur hexafluoride	kg	2000

Tabela B2 - Factores de equivalência - indicador LU.

Flow/Processo	Unidade	freq
Occupation, arable	m ² *a	1
Occupation, arable, non-irrigated	m ² *a	1
Occupation, construction site	m ² *a	10
Occupation, dump site	m ² *a	4
Occupation, dump site, benthos	m ² *a	4
Occupation, forest, intensive	m ² *a	1
Occupation, forest, intensive, normal	m ² *a	1
Occupation, forest, intensive, short-cycle	m ² *a	1
Occupation, industrial area	m ² *a	4
Occupation, industrial area, benthos	m ² *a	4
Occupation, industrial area, built up	m ² *a	4
Occupation, industrial area, vegetation	m ² *a	4
Occupation, mineral extraction site	m ² *a	4
Occupation, pasture and meadow	m ² *a	1
Occupation, pasture and meadow, extensive	m ² *a	1
Occupation, pasture and meadow, intensive	m ² *a	1
Occupation, permanent crop, fruit, intensive	m ² *a	1
Occupation, shrub land, sclerophyllous	m ² *a	0,8
Occupation, traffic area, rail embankment	m ² *a	4
Occupation, traffic area, rail network	m ² *a	4
Occupation, traffic area, road embankment	m ² *a	4
Occupation, traffic area, road network	m ² *a	4

Occupation, unknown	m ² *a	4
Occupation, urban, continuously built	m ² *a	3
Occupation, urban, discontinuously built	m ² *a	3,5
Occupation, water bodies, artificial	m ² *a	4
Occupation, water courses, artificial	m ² *a	4

Tabela B3 - Factores de equivalência – indicador PWL.

Flow/Processo	Unidade	freq
Acenaphthene	kg	10000
Acenaphthylene	kg	10000
Alachlor	kg	50000
Aldrin	kg	50000
AOX, Adsorbable Organic Halogen as Cl	kg	50
Arsenic	kg	10000
Arsenic, ion	kg	10000
Atrazine	kg	50000
Benzene	kg	250
Benzene, chloro-	kg	250
Benzene, ethyl-	kg	250
Cadmium	kg	10000
Cadmium, ion	kg	10000
Chlorate	kg	0,025
Chloride	kg	0,025
Chlorinated solvents, unspecified	kg	0,025
Chlorine	kg	0,025
Chloroform	kg	5000
Chlorpyrifos	kg	50000
Chromium	kg	1000
Chromium VI	kg	1000
Chromium, ion	kg	1000
Copper	kg	1000
Copper, ion	kg	1000
Cyanide	kg	1000
Dichromate	kg	1000
Diuron	kg	50000
Endosulfan	kg	50000
Ethane, 1,2-dichloro-	kg	5000
Ethene, chloro-	kg	5000
Ethylene oxide	kg	5000
Fluoride	kg	25
Hypochlorite	kg	0,025
Isoproturon	kg	50000
Lead	kg	2500

Mercury	kg	50000
Methane, dichloro-, HCC-30	kg	5000
m-Xylene	kg	250
Nickel	kg	2500
Nickel, ion	kg	2500
Nitrate	kg	1
Nitrite	kg	1
Nitrogen	kg	1
Nitrogen, organic bound	kg	1
o-Xylene	kg	250
PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	kg	10000
Phenol	kg	2500
Phosphate	kg	10
Phosphorus	kg	10
Simazine	kg	50000
Tin	kg	1000
Tin, ion	kg	1000
TOC, Total Organic Carbon	kg	1
Toluene	kg	250
Toluene, 2-chloro	kg	250
Tributyltin compounds	kg	50000
Trifluralin	kg	50000
Xylene	kg	250
Zinc	kg	500
Zinc, ion	kg	500

Tabela B4 - Factores de equivalência – indicador RE.

Flow/Processo	Unidade	feq
Aluminium, 24% in bauxite, 11% in crude ore, in ground	kg	1
Anhydrite, in ground	kg	1
Barite, 15% in crude ore, in ground	kg	3,45
Basalt, in ground	kg	1
Borax, in ground	kg	1
Bromine, 0,0023% in water	kg	1
Cadmium, 0,30% in sulfide, Cd 0,18%, Pb, Zn, Ag, In, in ground	kg	4,14
Carbon, in organic matter, in soil	kg	1
Cerium, 24% in bastnasite, 2,4% in crude ore, in ground	kg	1
Chromium, 25,5% in chromite, 11,6% in crude ore, in ground	kg	2,10
Chrysotile, in ground	kg	1
Cinnabar, in ground	kg	1
Clay, bentonite, in ground	kg	1
Coal, brown, in ground	kg	1
Coal, hard, unspecified, in ground	kg	1

Cobalt, in ground	kg	1
Colemanite, in ground	kg	1
Copper, 0,52% in sulfide, Cu 0,27% and Mo 8,2E-3% in crude ore, in ground	kg	3,09
Copper, 0,59% in sulfide, Cu 0,22% and Mo 8,2E-3% in crude ore, in ground	kg	3,09
Copper, 0,97% in sulfide, Cu 0,36% and Mo 4,1E-2% in crude ore, in ground	kg	3,09
Copper, 0,99% in sulfide, Cu 0,36% and Mo 8,2E-3% in crude ore, in ground	kg	3,09
Copper, 1,13% in sulfide, Cu 0,76% and Ni 0,76% in crude ore, in ground	kg	3,09
Copper, 1,18% in sulfide, Cu 0,39% and Mo 8,2E-3% in crude ore, in ground	kg	3,09
Copper, 1,42% in sulfide, Cu 0,81% and Mo 8,2E-3% in crude ore, in ground	kg	3,09
Copper, 2,19% in sulfide, Cu 1,83% and Mo 8,2E-3% in crude ore, in ground	kg	3,09
Copper, Cu 0,38%, Au 9,7E-4%, Ag 9,7E-4%, Zn 0,63%, Pb 0,014%, in ore, in ground	kg	3,09
Cu, Cu 3,2E+0%, Pt 2,5E-4%, Pd 7,3E-4%, Rh 2,0E-5%, Ni 2,3E+0% in ore, in ground	kg	3,09
Cu, Cu 5,2E-2%, Pt 4,8E-4%, Pd 2,0E-4%, Rh 2,4E-5%, Ni 3,7E-2% in ore, in ground	kg	3,09
Diatomite, in ground	kg	1
Dolomite, in ground	kg	1
Europium, 0,06% in bastnasite, 0,006% in crude ore, in ground	kg	1
Feldspar, in ground	kg	1
Fluorine, 4,5% in apatite, 3% in crude ore, in ground	kg	1
Fluorspar, 92%, in ground	kg	1
Gadolinium, 0,15% in bastnasite, 0,015% in crude ore, in ground	kg	1
Gallium, 0,014% in bauxite, in ground	kg	1
Gas, mine, off-gas, process, coal mining	m ³	1,52
Gas, natural, in ground	m ³	1,52
Gold, Au 1,1E-4%, Ag 4,2E-3%, in ore, in ground	kg	5,88
Gold, Au 1,4E-4%, in ore, in ground	kg	5,88
Gold, Au 2,1E-4%, Ag 2,1E-4%, in ore, in ground	kg	5,88
Gold, Au 2,1E-4%, Ag 2,1E-4%, in ore, in ground	kg	5,88
Gold, Au 4,3E-4%, in ore, in ground	kg	5,88
Gold, Au 4,9E-5%, in ore, in ground	kg	5,88
Gold, Au 6,7E-4%, in ore, in ground	kg	5,88
Gold, Au 7,1E-4%, in ore, in ground	kg	5,88
Gold, Au 9,7E-4%, Ag 9,7E-4%, Zn 0,63%, Cu 0,38%, Pb 0,014%, in ore, in ground	kg	5,88
Granite, in ground	kg	1
Gravel, in ground	kg	1
Gypsum, in ground	kg	1
Indium, 0,005% in sulfide, In 0,003%, Pb, Zn, Ag, Cd, in ground	kg	1
Iodine, 0,03% in water	kg	1
Iron, 46% in ore, 25% in crude ore, in ground	kg	1,56
Kaolinite, 24% in crude ore, in ground	kg	1
Kieserite, 25% in crude ore, in ground	kg	1
Krypton, in air	kg	1
Lanthanum, 7,2% in bastnasite, 0,72% in crude ore, in ground	kg	1
Lead, 5,0% in sulfide, Pb 3,0%, Zn, Ag, Cd, In, in ground	kg	4,70

Lead, Pb 0,014%, Au 9,7E-4%, Ag 9,7E-4%, Zn 0,63%, Cu 0,38%, in ore, in ground	kg	4,70
Lithium, 0,15% in brine, in ground	kg	1
Magnesite, 60% in crude ore, in ground	kg	1
Magnesium, 0,13% in water	kg	1
Magnesium, 0,13% in water	kg	1
Manganese, 35,7% in sedimentary deposit, 14,2% in crude ore, in ground	kg	2,89
Metamorphous rock, graphite containing, in ground	kg	1
Molybdenum, 0,010% in sulfide, Mo 8,2E-3% and Cu 1,83% in crude ore, in ground	kg	1,62
Molybdenum, 0,014% in sulfide, Mo 8,2E-3% and Cu 0,81% in crude ore, in ground	kg	1,62
Molybdenum, 0,016% in sulfide, Mo 8,2E-3% and Cu 0,27% in crude ore, in ground	kg	1,62
Molybdenum, 0,022% in sulfide, Mo 8,2E-3% and Cu 0,22% in crude ore, in ground	kg	1,62
Molybdenum, 0,025% in sulfide, Mo 8,2E-3% and Cu 0,39% in crude ore, in ground	kg	1,62
Molybdenum, 0,025% in sulfide, Mo 8,2E-3% and Cu 0,39% in crude ore, in ground	kg	1,62
Molybdenum, 0,11% in sulfide, Mo 4,1E-2% and Cu 0,36% in crude ore, in ground	kg	1,62
Neodymium, 4% in bastnasite, 0,4% in crude ore, in ground	kg	1
Ni, Ni 2,3E+0%, Pt 2,5E-4%, Pd 7,3E-4%, Rh 2,0E-5%, Cu 3,2E+0% in ore, in ground	kg	2,26
Ni, Ni 3,7E-2%, Pt 4,8E-4%, Pd 2,0E-4%, Rh 2,4E-5%, Cu 5,2E-2% in ore, in ground	kg	2,26
Nickel, 1,13% in sulfide, Ni 0,76% and Cu 0,76% in crude ore, in ground	kg	2,26
Nickel, 1,98% in silicates, 1,04% in crude ore, in ground	kg	2,26
Oil, crude, in ground	MJ	2,10
Olivine, in ground	kg	1
Pd, Pd 2,0E-4%, Pt 4,8E-4%, Rh 2,4E-5%, Ni 3,7E-2%, Cu 5,2E-2% in ore, in ground	kg	1
Peat, in ground	MJ	1
Phosphorus, 18% in apatite, 12% in crude ore, in ground	kg	1
Praseodymium, 0,42% in bastnasite, 0,042% in crude ore, in ground	kg	1
Pt, Pt 2,5E-4%, Pd 7,3E-4%, Rh 2,0E-5%, Ni 2,3E+0%, Cu 3,2E+0% in ore, in ground	kg	1
Pumice, in ground	kg	1
Pyrite, in ground	kg	1
Rh, Rh 2,0E-5%, Pt 2,5E-4%, Pd 7,3E-4%, Ni 2,3E+0%, Cu 3,2E+0% in ore, in ground	kg	1,40
Rhenium, in crude ore, in ground	kg	1,40
Samarium, 0,3% in bastnasite, 0,03% in crude ore, in ground	kg	1
Sand, unspecified, in ground	kg	4
Shale, in ground	kg	1
Silver, 0,007% in sulfide, Ag 0,004%, Pb, Zn, Cd, In, in ground	kg	7,20
Silver, 3,2ppm in sulfide, Ag 1,2ppm, Cu and Te, in crude ore, in ground	kg	7,20
Silver, Ag 2,1E-4%, Au 2,1E-4%, in ore, in ground	kg	7,20
Silver, Ag 4,2E-3%, Au 1,1E-4%, in ore, in ground	kg	7,20
Silver, Ag 4,6E-5%, Au 1,3E-4%, in ore, in ground	kg	7,20
Silver, Ag 9,7E-4%, Au 9,7E-4%, Zn 0,63%, Cu 0,38%, Pb 0,014%, in ore, in ground	kg	7,20
Sodium chloride, in ground	kg	1
Sodium nitrate, in ground	kg	1
Sodium sulphate, various forms, in ground	kg	1
Spodumene, in ground	kg	1

Stibnite, in ground	kg	1
Sulfur, in ground	kg	1
Sylvite, 25 % in sylvinite, in ground	kg	1
Talc, in ground	kg	1
Tantalum, 81,9% in tantalite, 1,6E-4% in crude ore, in ground	kg	3
Tellurium, 0,5ppm in sulfide, Te 0,2ppm, Cu and Ag, in crude ore, in ground	kg	3,10
Tin, 79% in cassiterite, 0,1% in crude ore, in ground	kg	4,10
TiO2, 54% in ilmenite, 18% in crude ore, in ground	kg	1
TiO2, 54% in ilmenite, 2,6% in crude ore, in ground	kg	1
TiO2, 95% in rutile, 0,40% in crude ore, in ground	kg	1
Ulexite, in ground	kg	1
Uranium, in ground	kg	1
Vermiculite, in ground	kg	1
Wood, primary forest, standing	m ³	1
Wood, soft, standing	m ³	1
Wood, unspecified, standing	m ³	1
Xenon, in air	kg	1
Zinc, 9,0% in sulfide, Zn 5,3%, Pb, Ag, Cd, In, in ground	kg	4,10
Zinc, Zn 0,63%, Au 9,7E-4%, Ag 9,7E-4%, Cu 0,38%, Pb 0,014%, in ore, in ground	kg	4,10
Zirconium, 50% in zircon, 0,39% in crude ore, in ground	kg	2,30

Tabela B5 - Factores de equivalência – indicador PA.

Flow/Processo	Unidade	freq
1,4-Butanediol	kg	1
1-Pentanol	kg	1
1-Pentene	kg	1
2-Aminopropanol	kg	1
2-Nitrobenzoic acid	kg	1
2-Propanol	kg	1
Acenaphthene	kg	2000
Acetaldehyde	kg	1
Acetaldehyde	kg	1
Acetaldehyde	kg	1
Acetaldehyde	kg	1
Acetaldehyde	kg	1
Acetone	kg	1
Acetone	kg	1
Acetonitrile	kg	1
Acrolein	kg	1
Acrolein	kg	1
Acrolein	kg	1
Acrolein	kg	1
Acrolein	kg	1

Acrylic acid	kg	1
Aldehydes, unspecified	kg	1
Ammonia	kg	10
Aniline	kg	100
Arsenic	kg	5000
Arsine	kg	5000
Benzal chloride	kg	100
Benzaldehyde	kg	1
Benzene	kg	100
Benzene, dichloro	kg	100
Benzene, ethyl-	kg	100
Benzene, hexachloro-	kg	10000
Benzene, pentachloro-	kg	1
Benzo(a)pyrene	kg	2000
Butadiene	kg	1
Butane	kg	1
Butanol	kg	1
Butene	kg	1
Cadmium	kg	10000
Carbon monoxide, fossil	kg	0,20
Chloramine	kg	10
Chlorine	kg	10
Chloroform	kg	200
Chlorosilane, trimethyl-	kg	10
Chromium	kg	1000
Chromium VI	kg	1000
Copper	kg	1000
Cumene	kg	1
Cyanide	kg	500
Dioxins, measured as 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	kg	10000000
Dipropylamine	kg	10000000
Ethane	kg	1
Ethane, 1,2-dichloro-	kg	100
Ethanol	kg	1
Ethene	kg	1
Ethene, chloro-	kg	1
Ethene, tetrachloro-	kg	50
Ethyl acetate	kg	1
Ethylene diamine	kg	1
Ethylene oxide	kg	1
Ethyne	kg	1
Fluorine	kg	20
Fluosilicic acid	kg	20

Furan	kg	10000000
Heptane	kg	1
Hexane	kg	1
Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, cyclic	kg	1
Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, unspecified	kg	1
Hydrocarbons, aliphatic, unsaturated	kg	1
Hydrocarbons, aromatic	kg	1
Hydrocarbons, chlorinated	kg	1
Hydrogen chloride	kg	10
Hydrogen fluoride	kg	20
Isocyanic acid	kg	500
Isoprene	kg	1
Lead	kg	500
Mercury	kg	10000
Methane, dichloro-, HCC-30	kg	100
Methane, tetrachloro-, R-10	kg	1000
Methyl acrylate	kg	1
Methyl ethyl ketone	kg	1
Monoethanolamine	kg	1
m-Xylene	kg	100
Nickel	kg	2000
Nitrate	kg	1
Nitrogen oxides	kg	1
NMVOC, non-methane volatile organic compounds, unspecified origin	kg	1
PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	kg	2000
Paraffins	kg	1
Particulates, < 2,5 um	kg	2
Particulates, > 2,5 um, and < 10um	kg	2
Pentane	kg	1
Phenol	kg	1
Phenol, pentachloro-	kg	10000
Polychlorinated biphenyls	kg	1000000
Propanal	kg	1
Propane	kg	1
Propanol	kg	1
Propene	kg	1
Propylene oxide	kg	1
Sodium chlorate	kg	10
Sodium dichromate	kg	1000
Styrene	kg	1
Sulfur dioxide	kg	0,67
Sulphur trioxide	kg	0,67
t-Butyl methyl ether	kg	1

t-Butyl methyl ether	kg	1
t-Butyl methyl ether	kg	1
t-Butyl methyl ether	kg	1
t-Butyl methyl ether	kg	1
Toluene	kg	100
Toluene, 2-chloro	kg	100
Xylene	kg	100
Zinc	kg	500

Tabela B6 - Factores de equivalência – indicador WA.

Flow/Processo	Unidade	feq
Water, well, in ground	m ³	1
Water	m ³	1
Water (fresh water)	m ³	1
Water, ground	m ³	1
Water, lake	m ³	1
Water, river	m ³	1
Water, rain	m ³	1
Water, unspecified natural origin	m ³	1
Water, unspecified natural origin, PT	m ³	1,02
Water, unspecified origin	m ³	1

Anexo IV – Resultados por tipo de agregado familiar

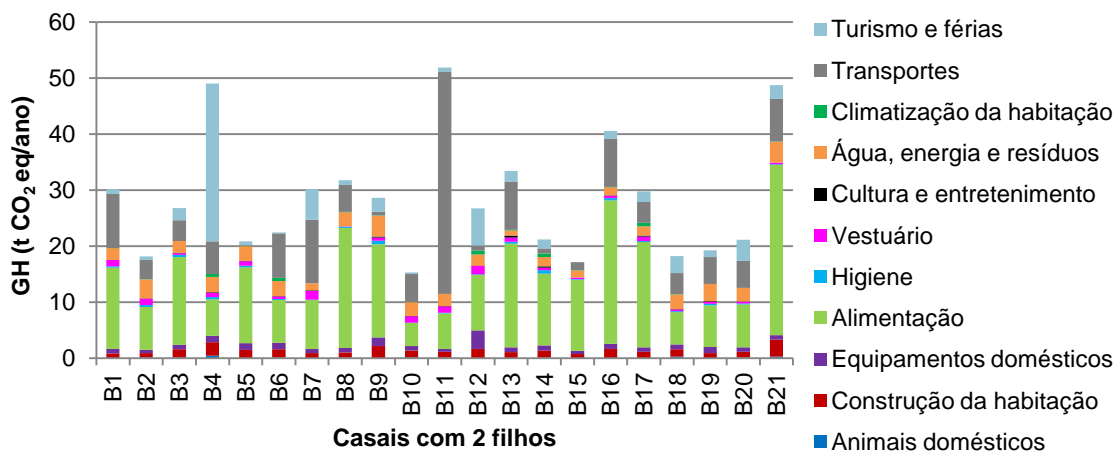


Figura C1 - Emissão de GEE por categoria de consumo: casais com 2 filhos.

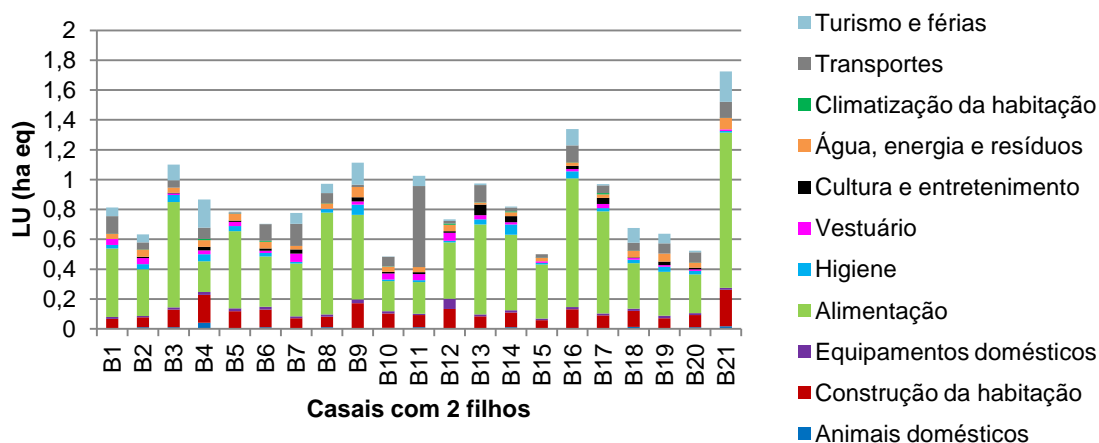


Figura C2 - Uso do solo por categoria de consumo: casais com 2 filhos.

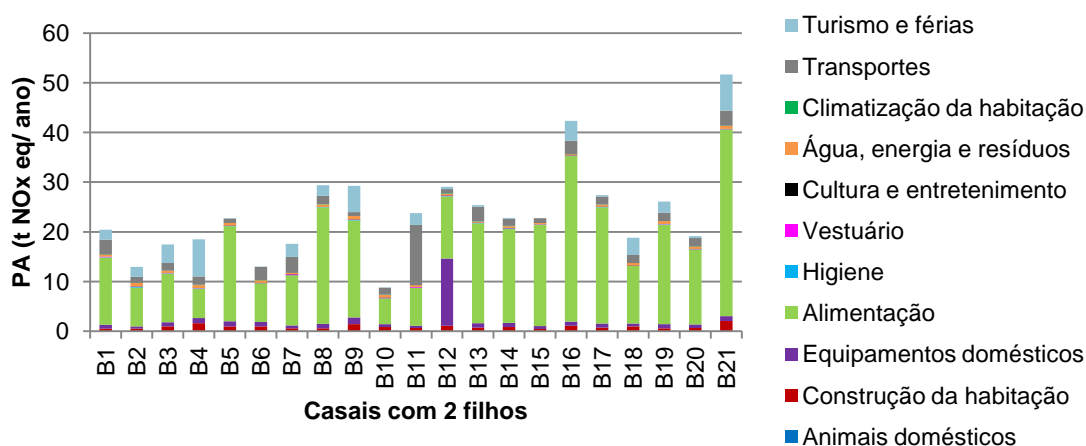


Figura C3 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: casais com 2 filhos.

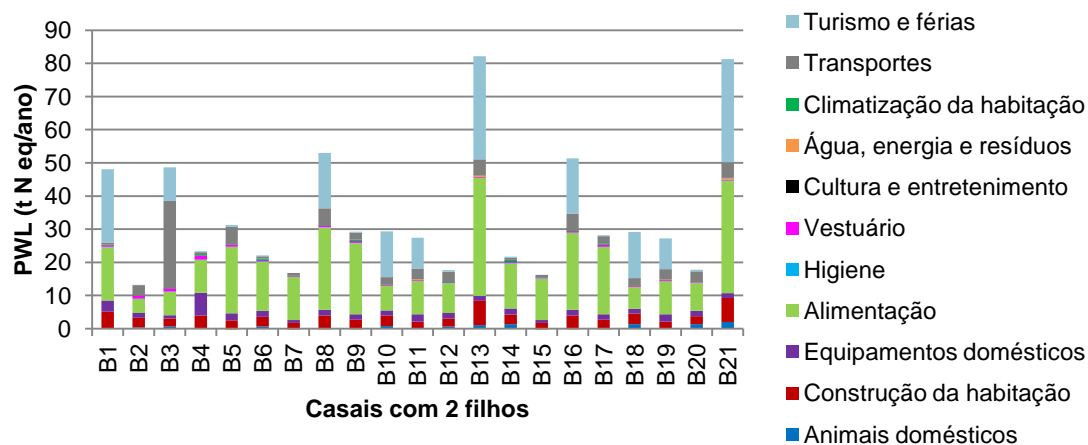


Figura C4 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: casais com 2 filhos.

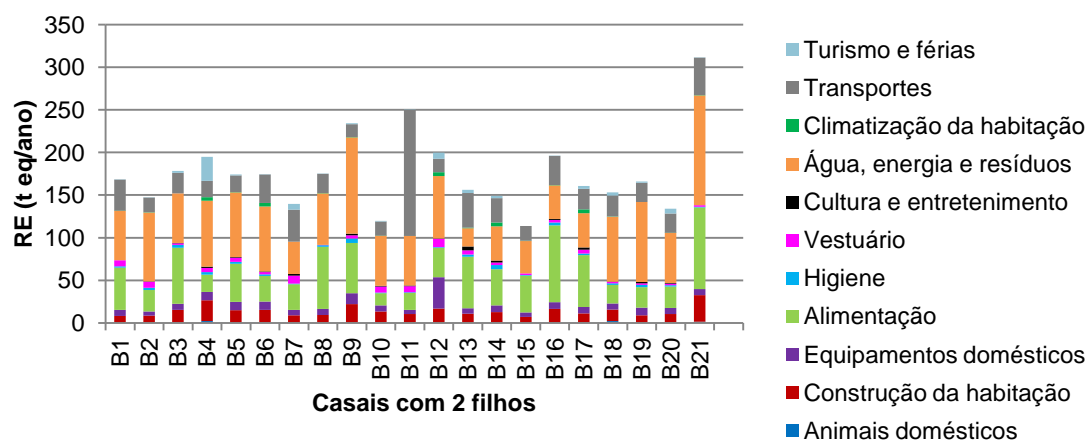


Figura C5 - Extração de recursos por categoria de consumo: casais com 2 filhos.

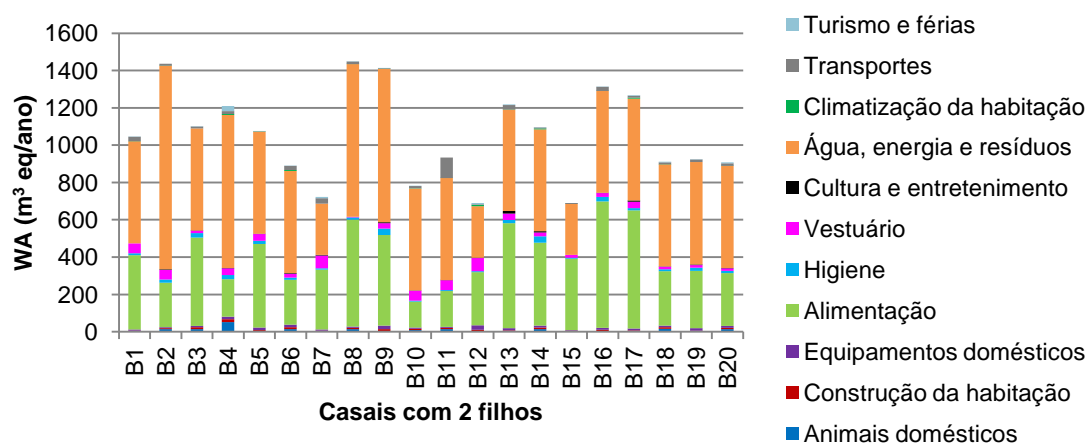


Figura C6 - Consumo de água por categoria de consumo: casais com 2 filhos.

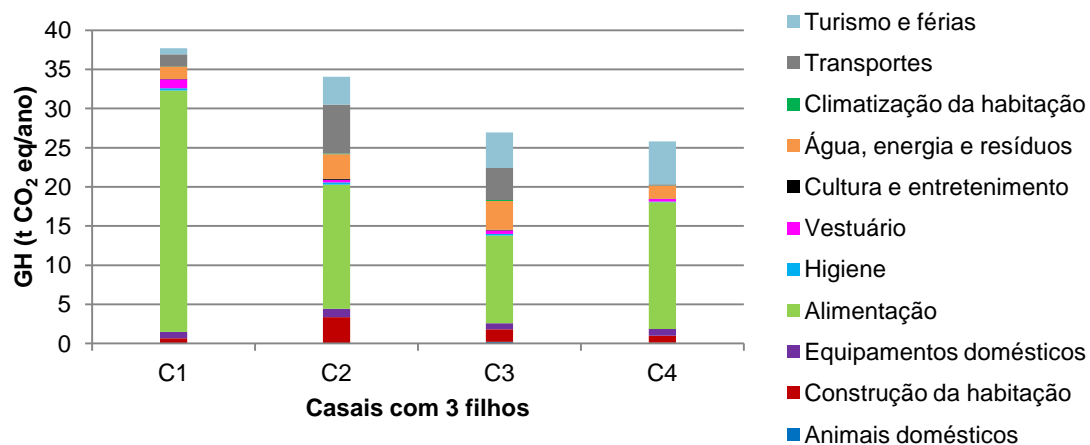


Figura C7 - Emissão de GEE por categoria de consumo: casais com 3 filhos.

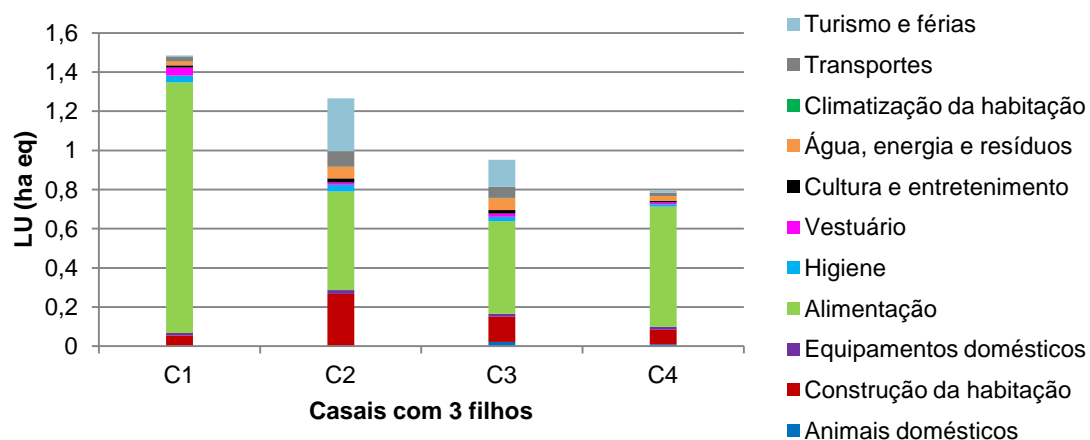


Figura C8 - Uso do solo por categoria de consumo: casais com 3 filhos.

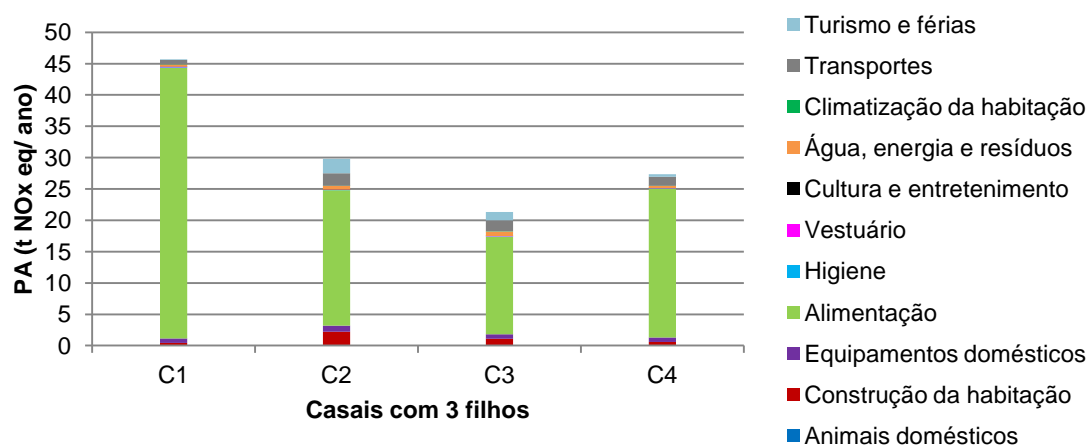


Figura C9 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: casais com 3 filhos.

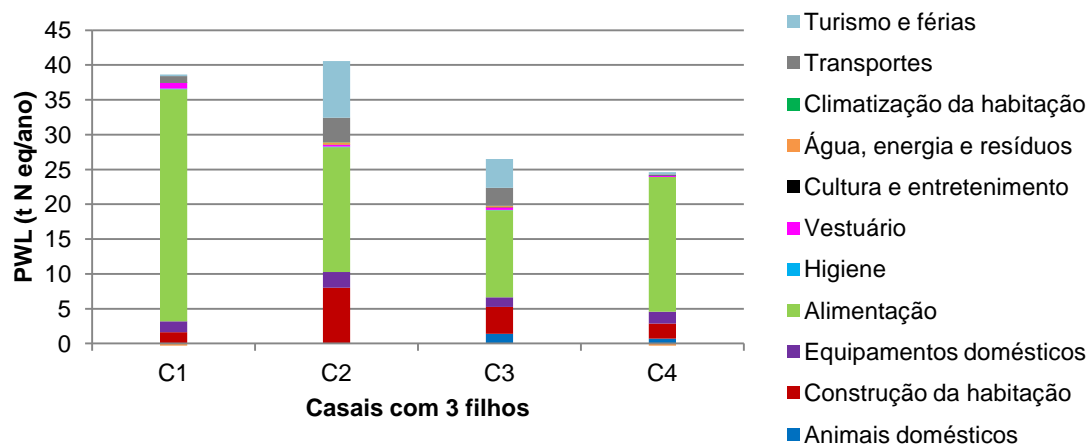


Figura C10 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: casais 3 filhos.

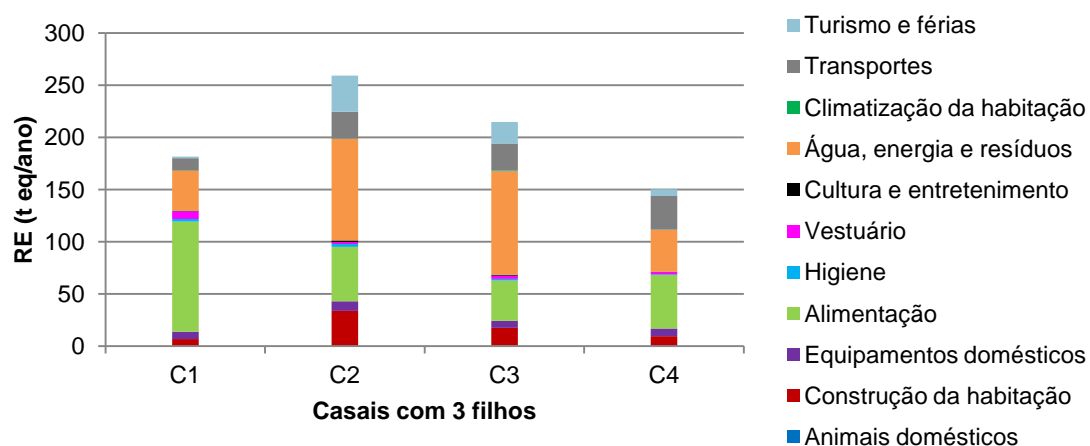


Figura C11 - Extracção de recursos por categoria de consumo: casais com 3 filhos.

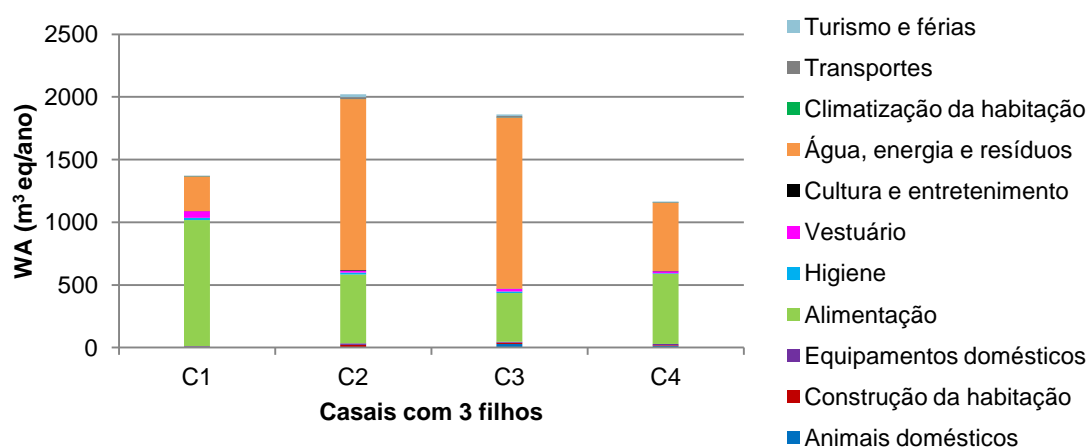


Figura C12 - Consumo de água por categoria de consumo: casais com 3 filhos.

Casais sem filhos

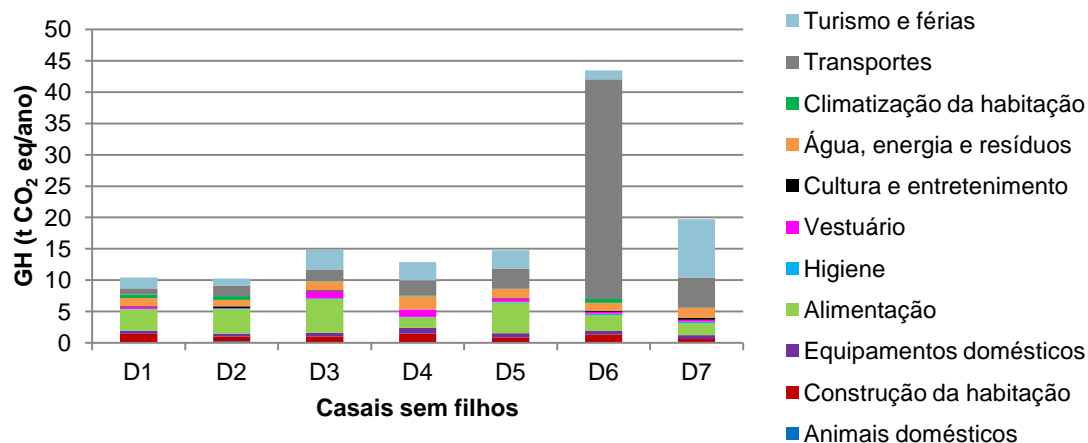


Figura C13 - Emissão de GEE por categoria de consumo: casal sem filhos.

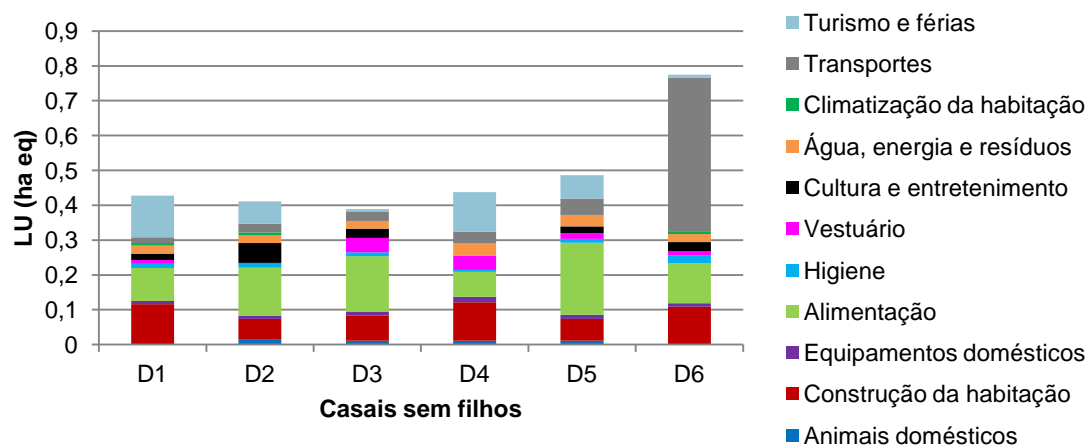


Figura C14 - Uso do solo por categoria de consumo: casal sem filhos.

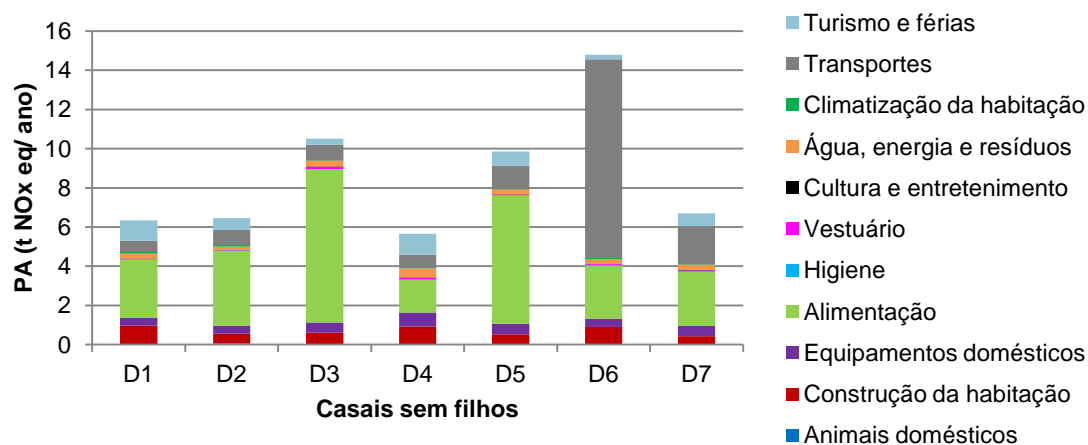


Figura C15 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: casais sem filhos.

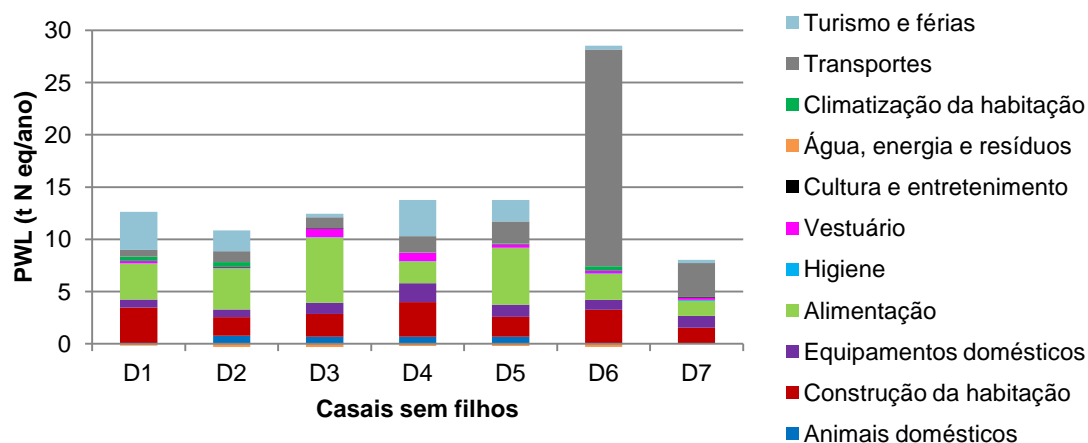


Figura C16 -Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: casais sem filhos.

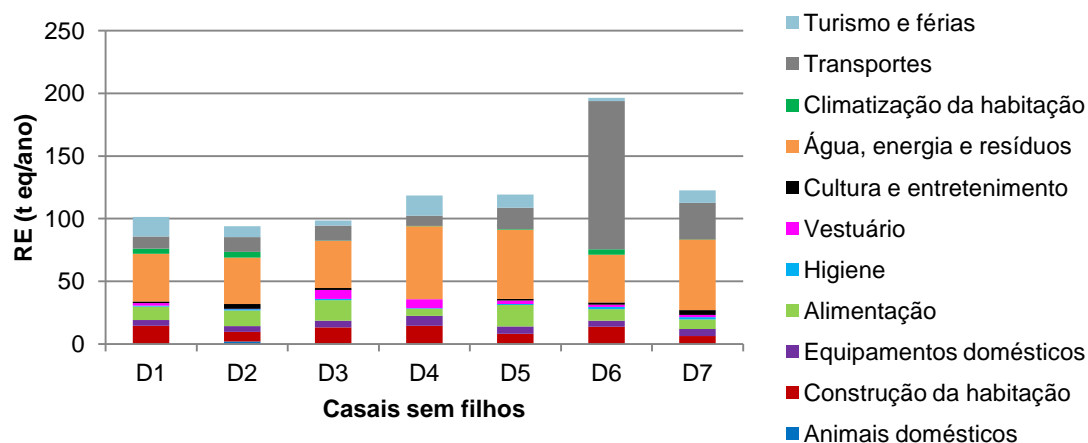


Figura C17 - Extracção de recursos por categoria de consumo: casais sem filhos.

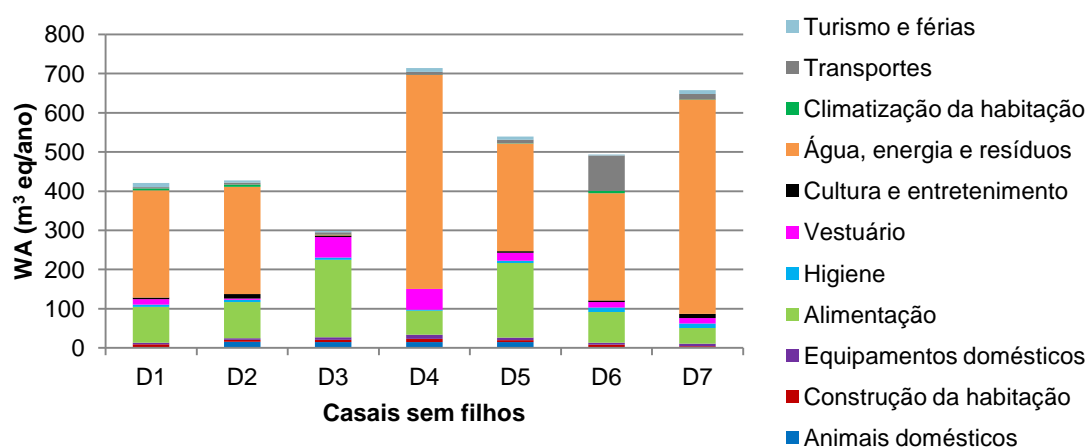


Figura C18 - Consumo de água por categoria de consumo: casais sem filhos.

Famílias monoparentais

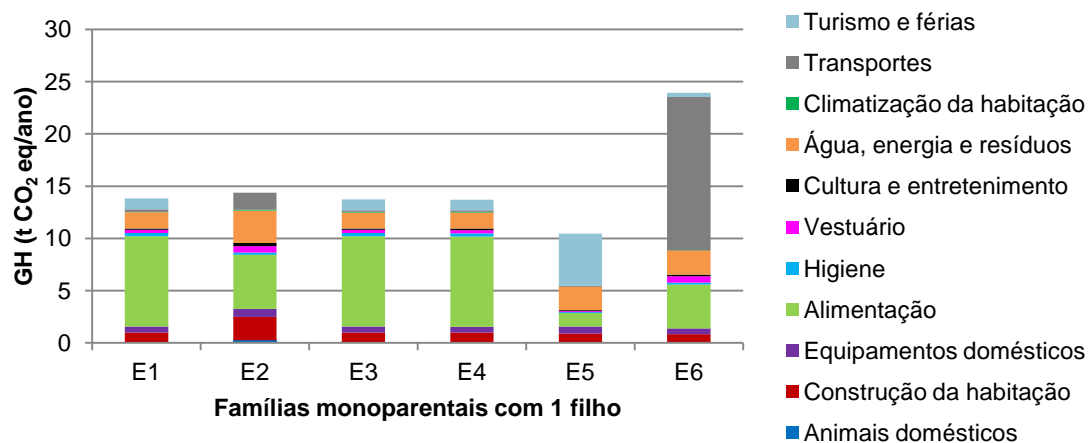


Figura C19 - Emissão de GEE por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.

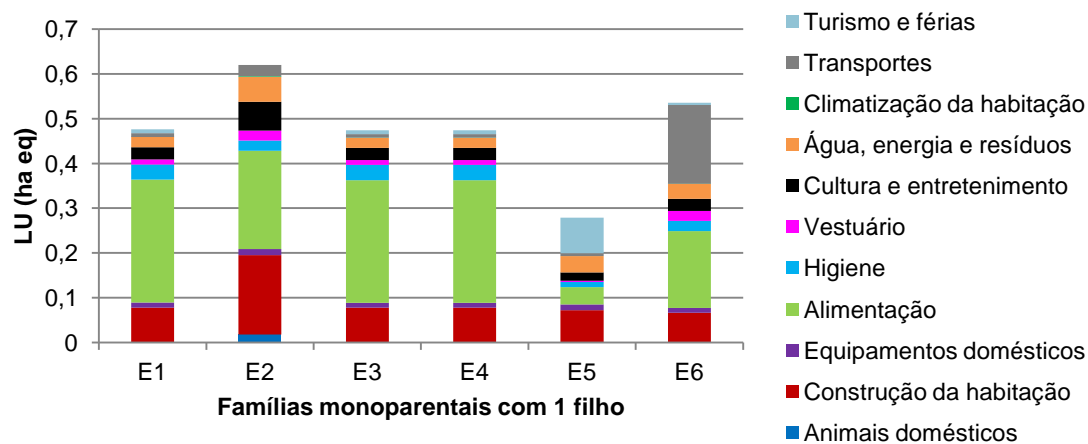


Figura C20 - Uso do solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.

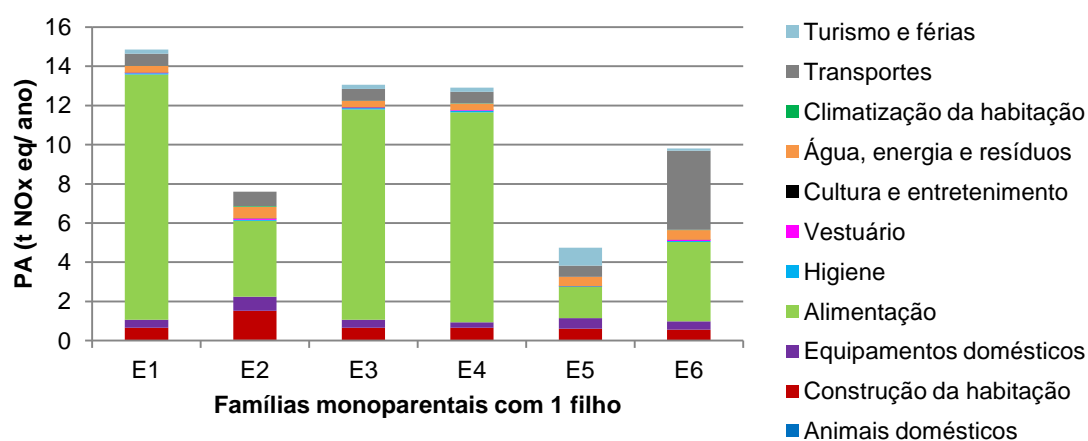


Figura C21 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.

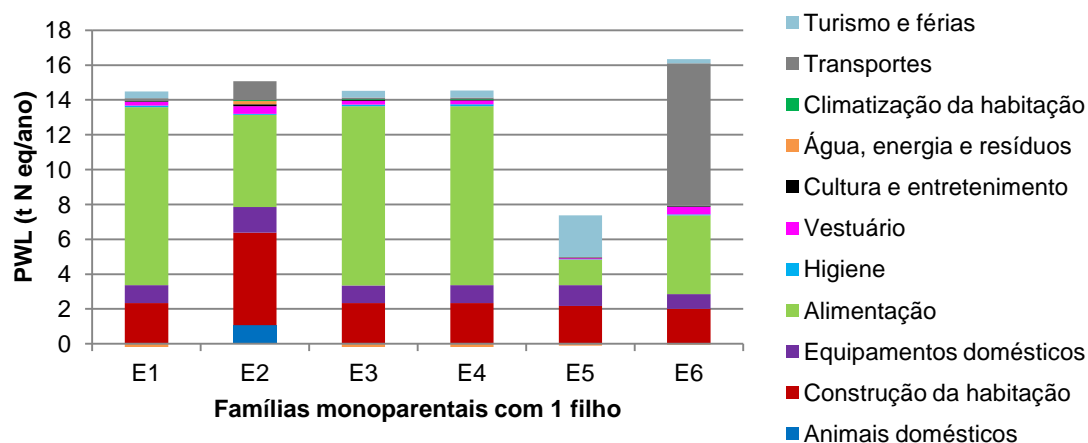


Figura C22 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.

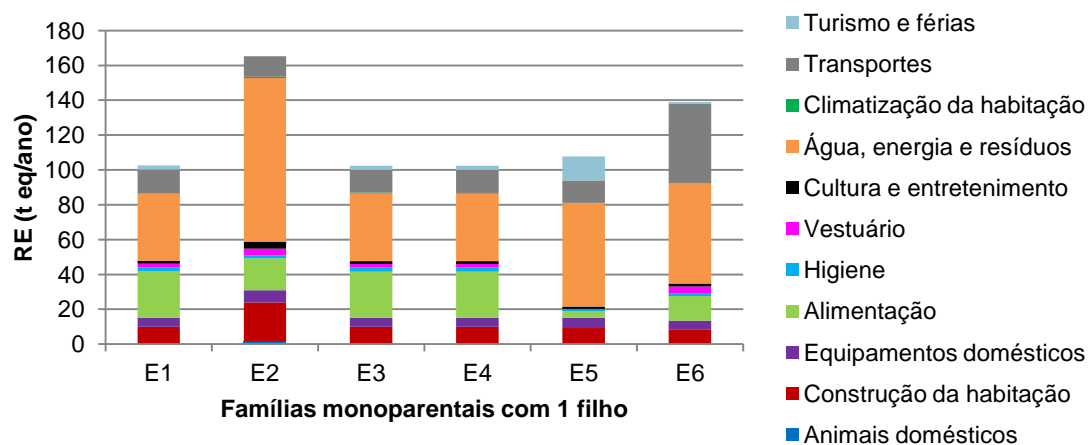


Figura C23 - Extração de recursos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.

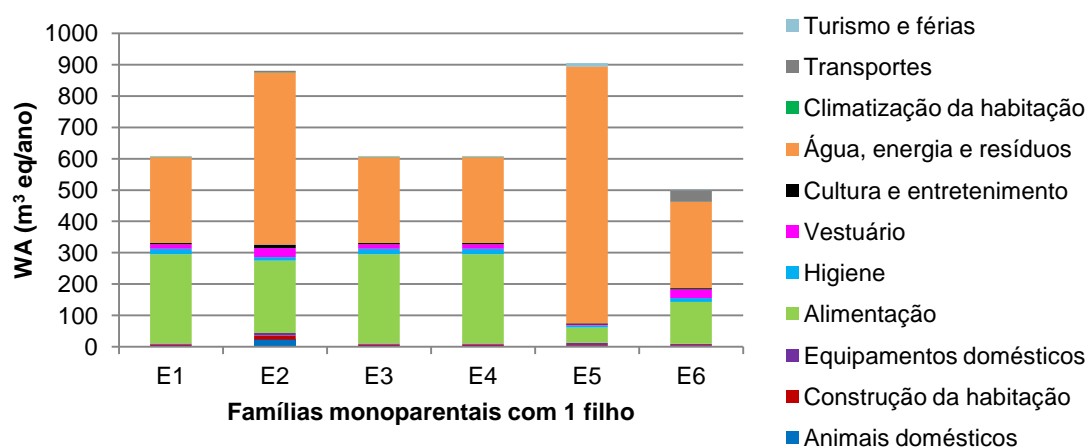


Figura C24 - Consumo de água por categoria de consumo: famílias monoparentais com 1 filho.

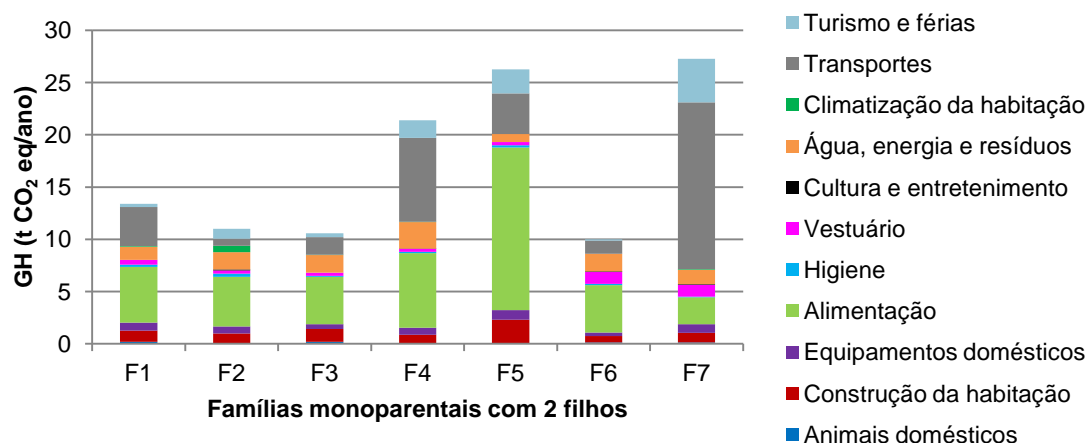


Figura C25 - Emissão de GEE por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.

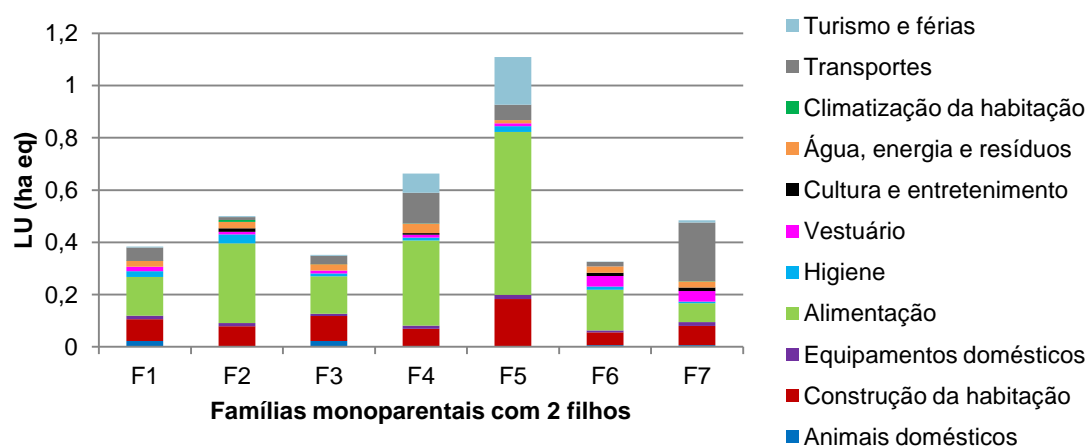


Figura C26 - Uso do solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.

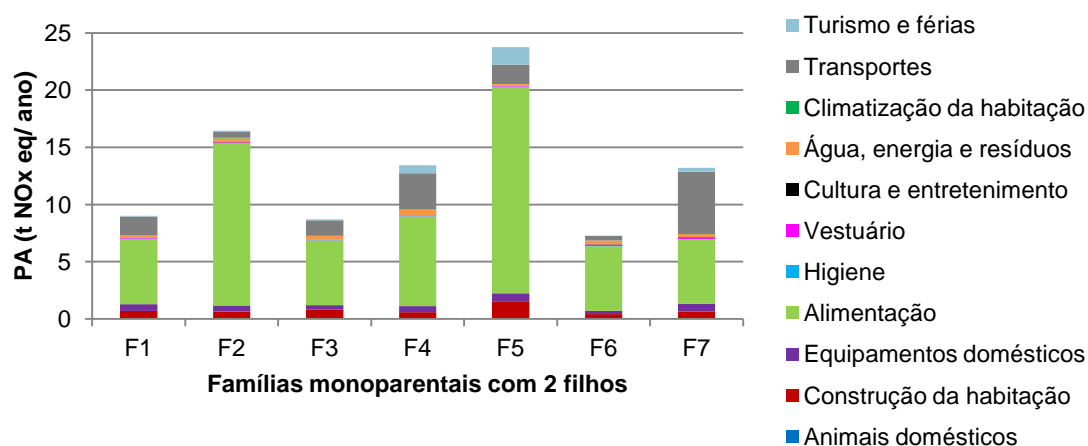


Figura C27 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.

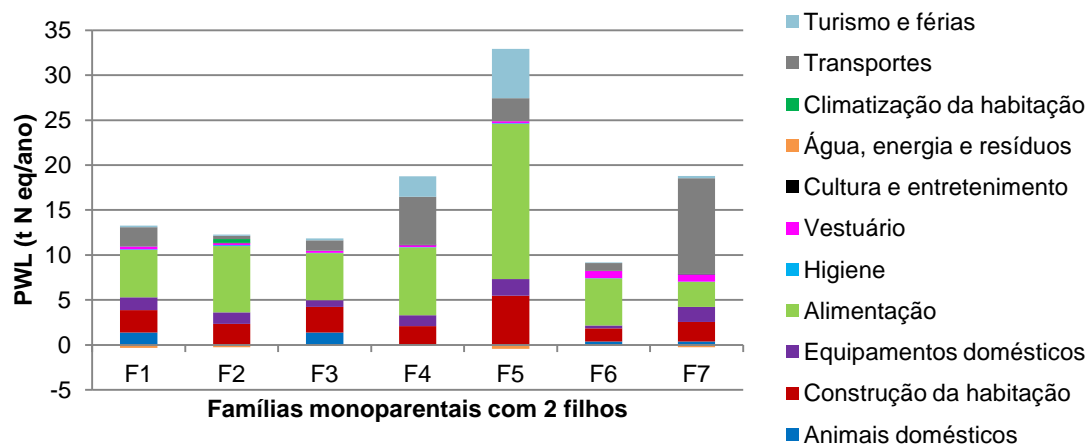


Figura C28 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.

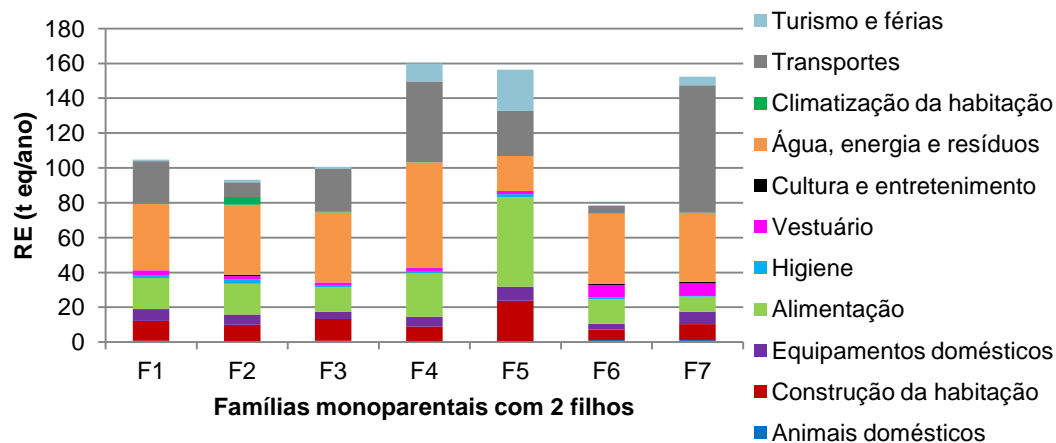


Figura C29 - Extração de recursos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.

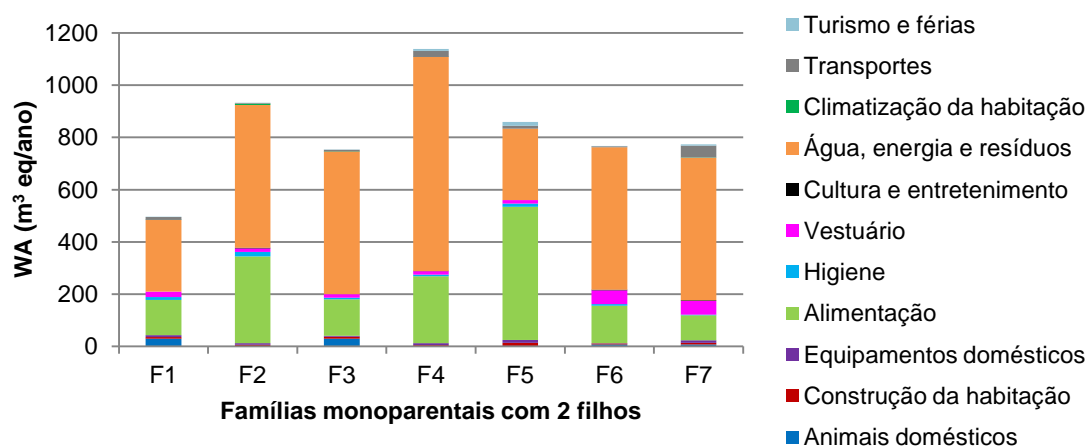


Figura C30 - Consumo de água por categoria de consumo: famílias monoparentais com 2 filhos.

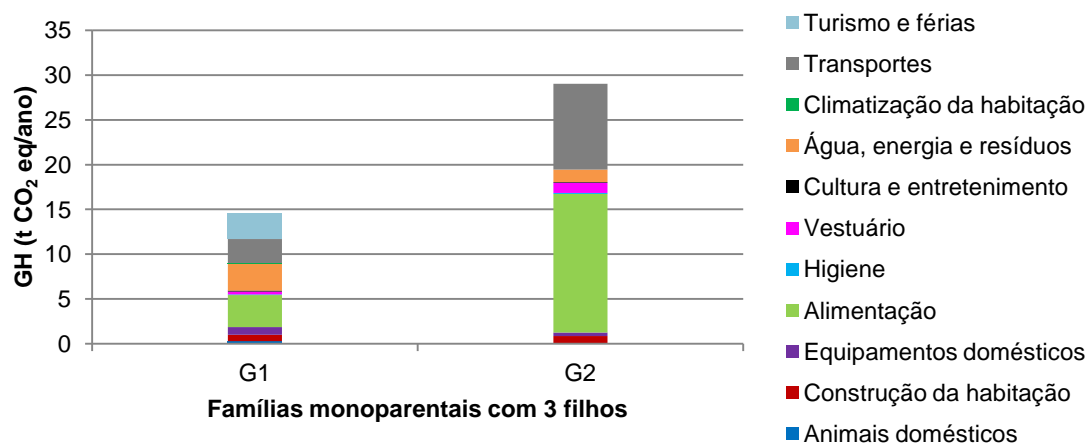


Figura C31 - Emissão de GEE por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.

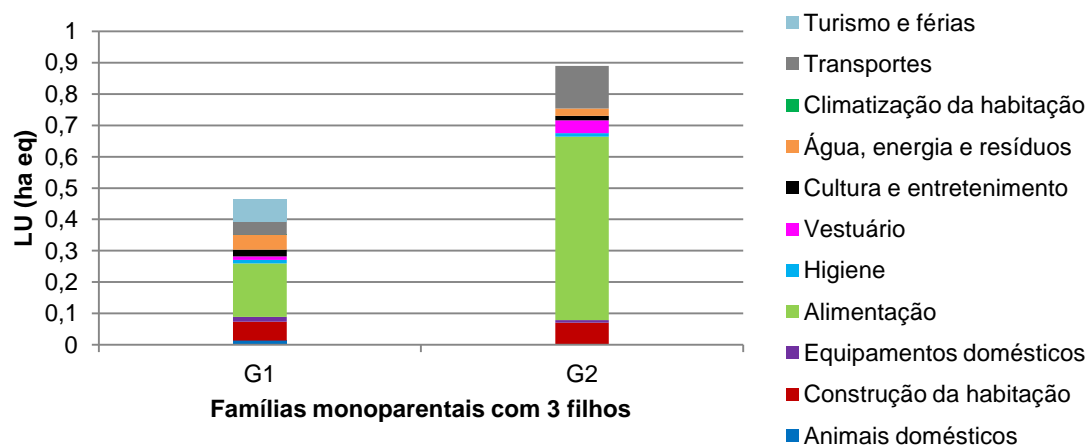


Figura C32 - Uso do solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.

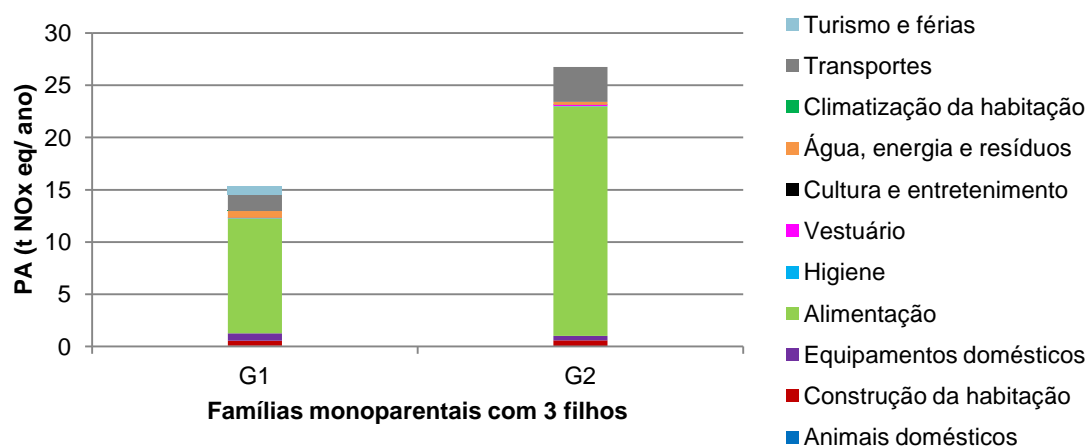


Figura C33 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.

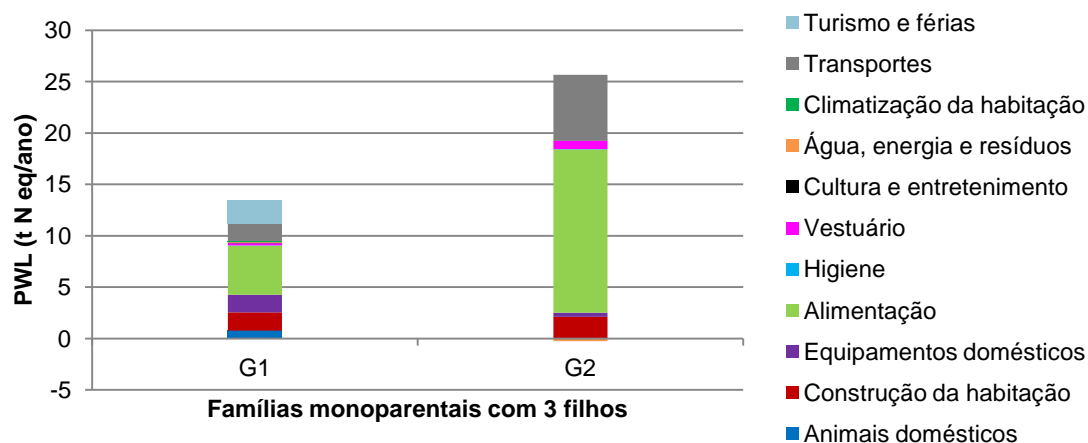


Figura C34 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.

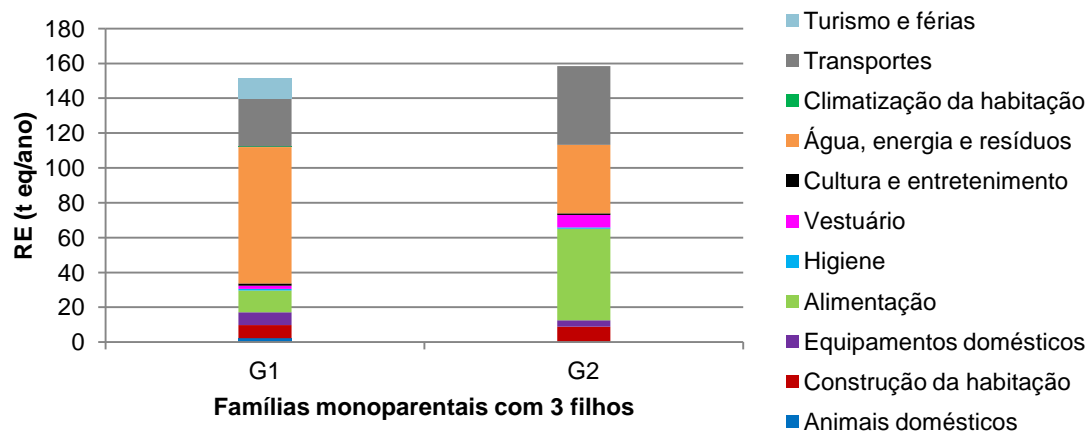


Figura C35 - Extração de recursos por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.

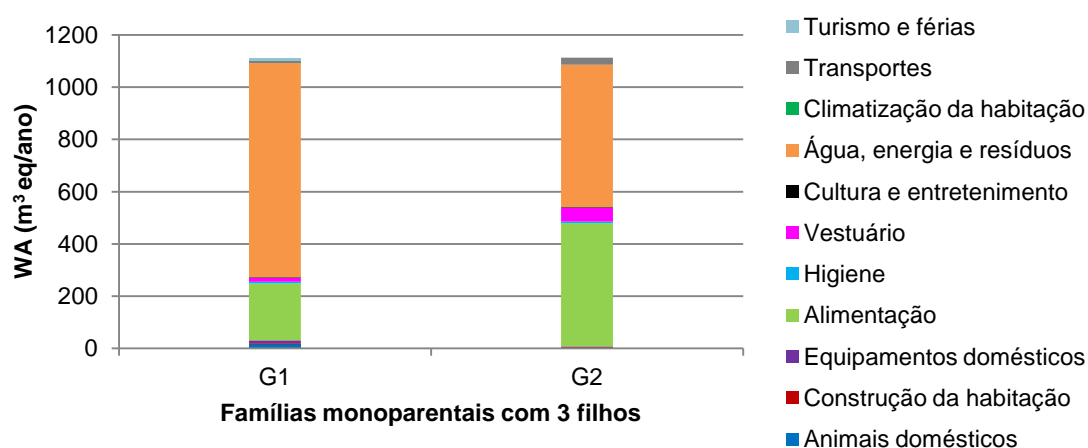


Figura C36 - Consumo de água por categoria de consumo: famílias monoparentais com 3 filhos.

Pessoas sós

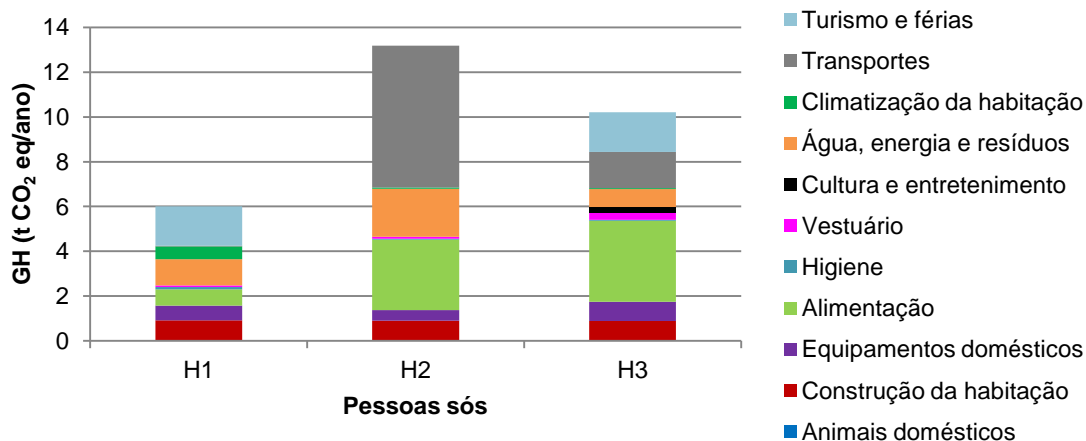


Figura C37 - Emissão de GEE por categoria de consumo: pessoas sós.

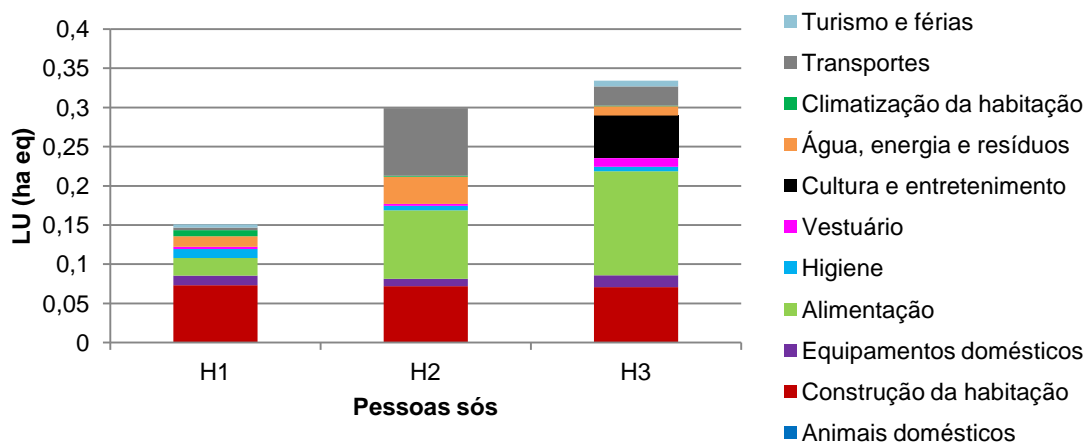


Figura C38 - Uso do solo por categoria de consumo: pessoas sós.

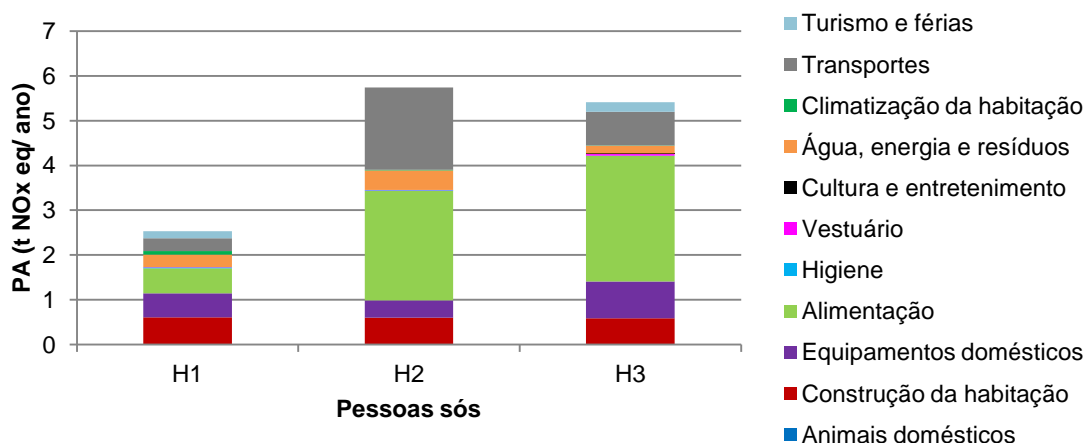


Figura C39 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: pessoas sós.

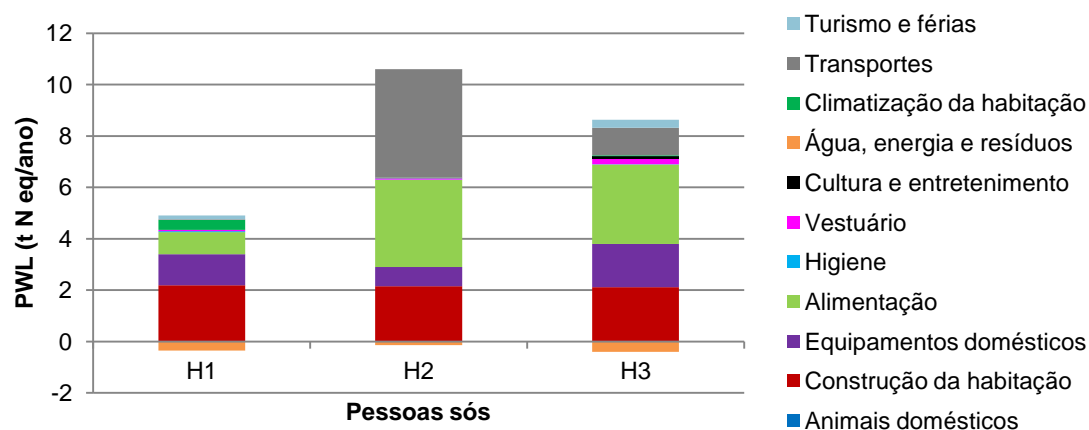


Figura C40 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: pessoas sós.

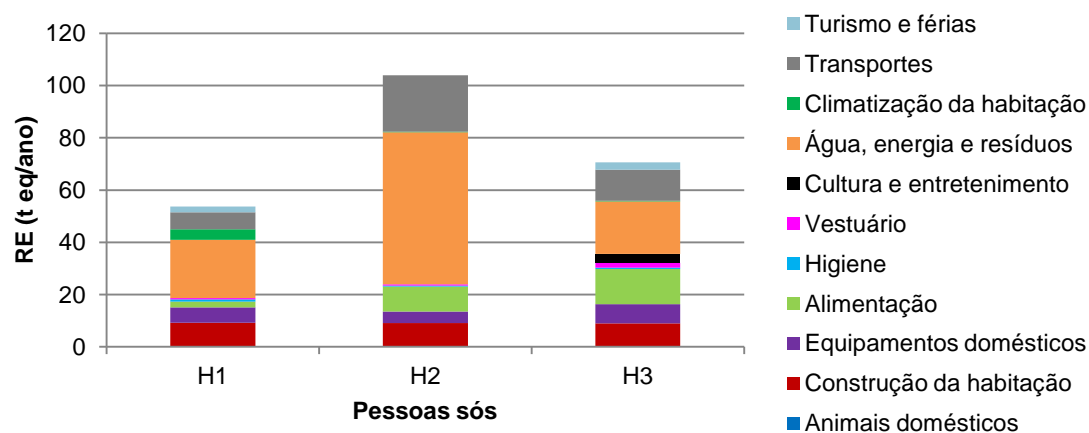


Figura C41 - Extracção de recursos por categoria de consumo: pessoas sós.

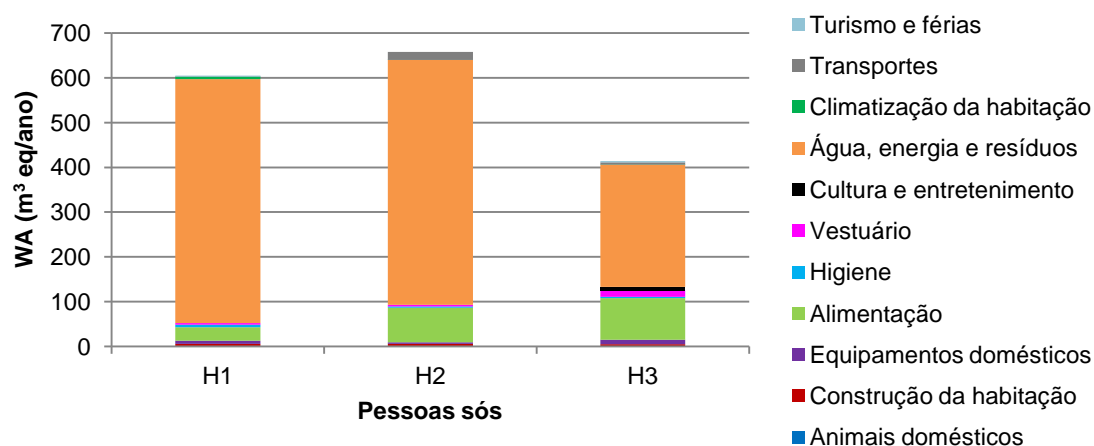


Figura C42 - Consumo de água por categoria de consumo: pessoas sós.

Várias pessoas

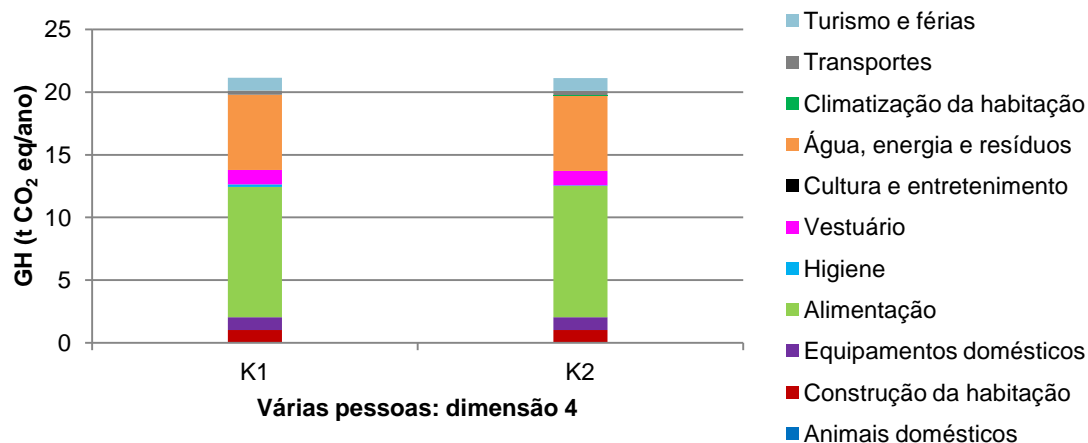


Figura C43 - Emissões de GEE por categoria de consumo: várias pessoas 4.

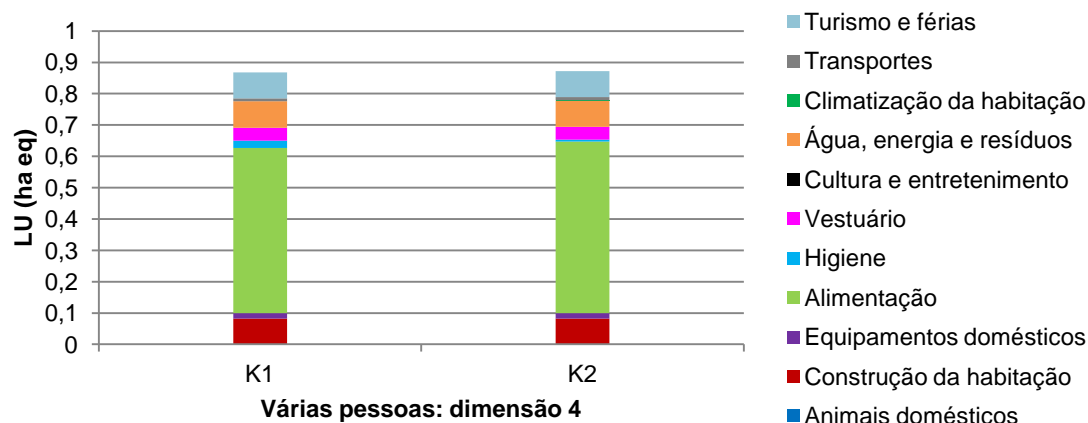


Figura C44 - Uso do solo por categoria de consumo: várias pessoas 4.

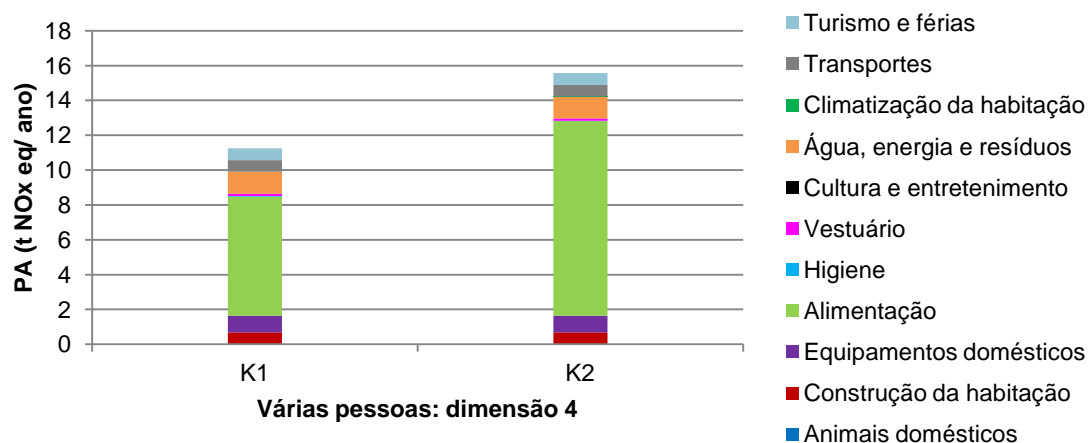


Figura C45 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: várias pessoas 4.

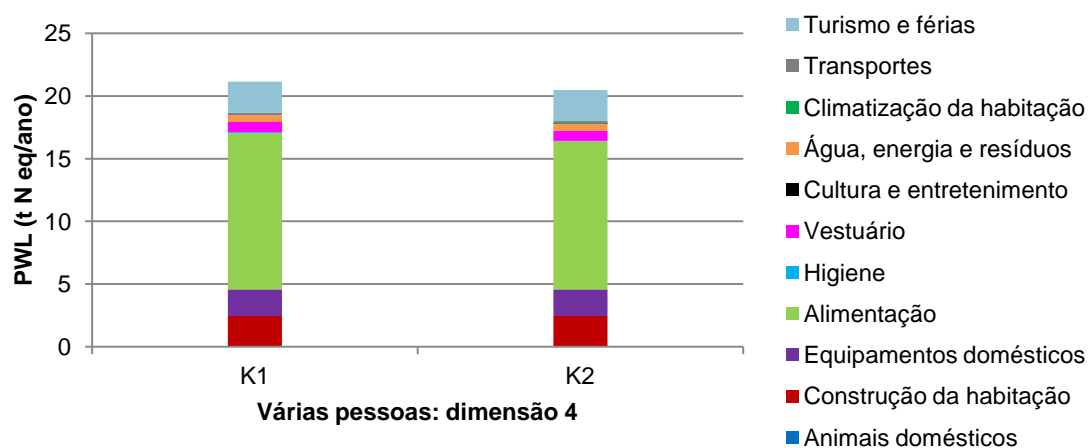


Figura C46 - Emissão de poluentes para a água e sol por categoria de consumo: várias pessoas 4.

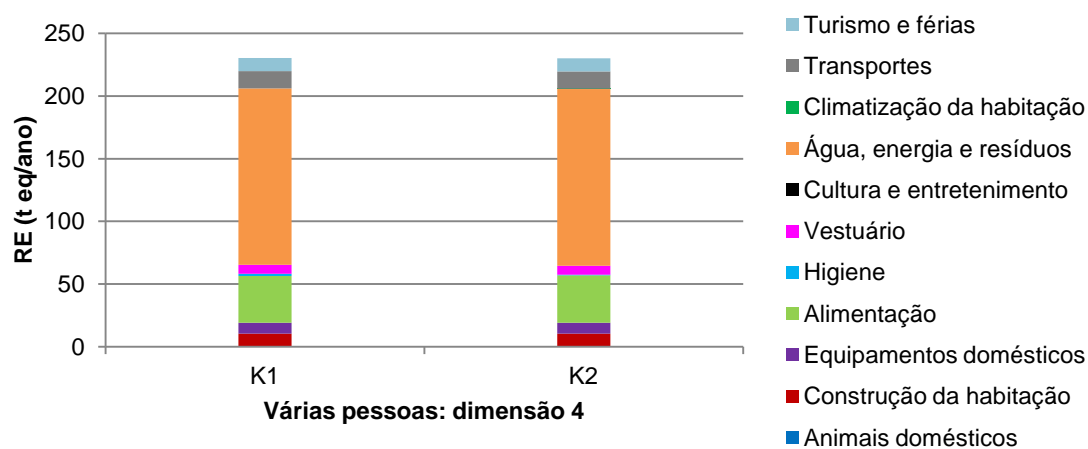


Figura C47 - Extracção de recursos por categoria de consumo: várias pessoas 4.

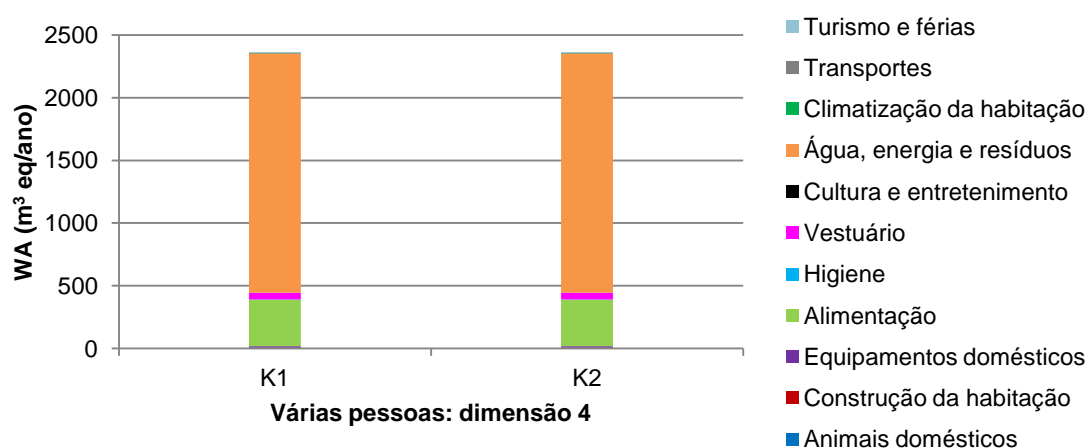


Figura C48 - Consumo de água por categoria de consumo: várias pessoas 4.

Famílias complexas

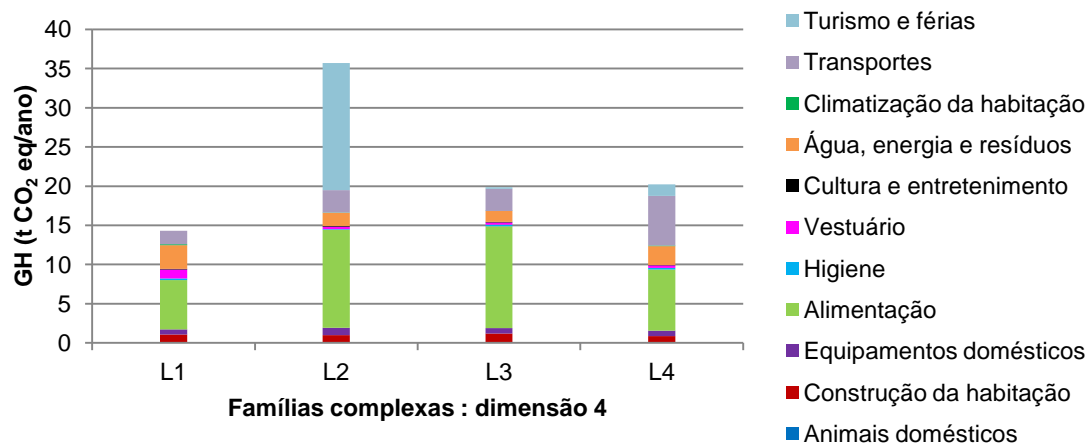


Figura C49 -Emissão de GEE por categoria de consumo: famílias complexas 4.

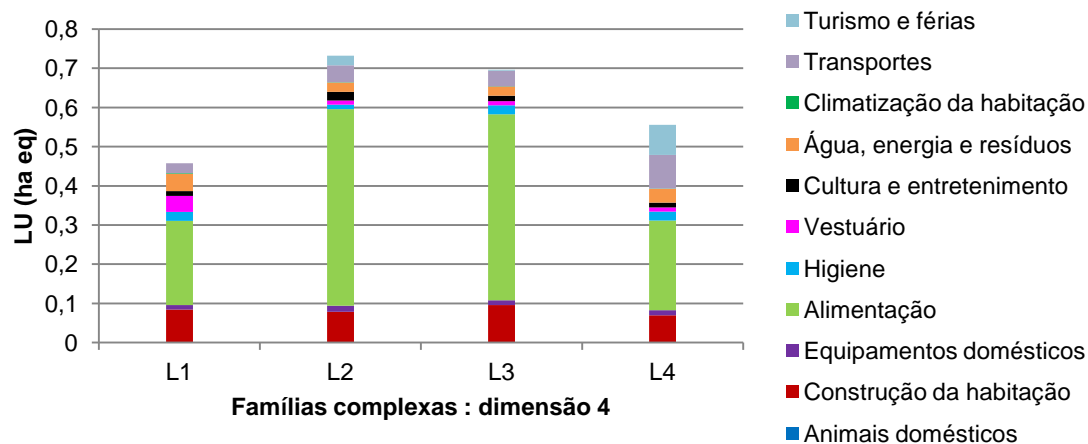


Figura C50 – Uso do solo por categoria de consumo: famílias complexas 4.

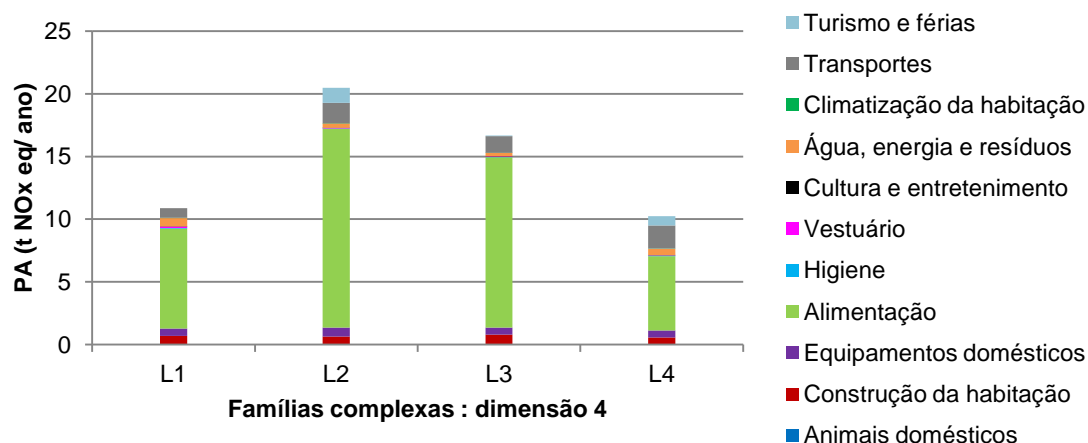


Figura C51 - Emissão de poluentes atmosféricos por categoria de consumo: famílias complexas 4.

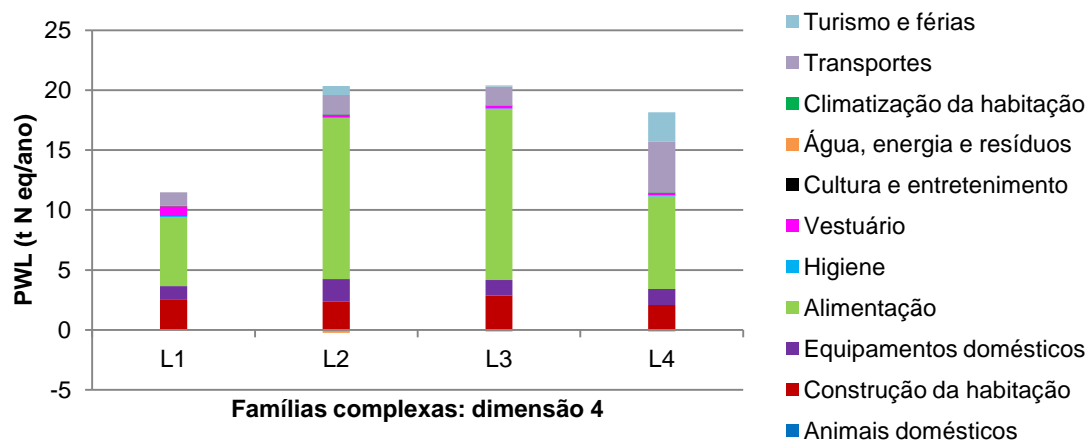


Figura C52 - Emissão de poluentes para a água e solo por categoria de consumo: famílias complexas 4.

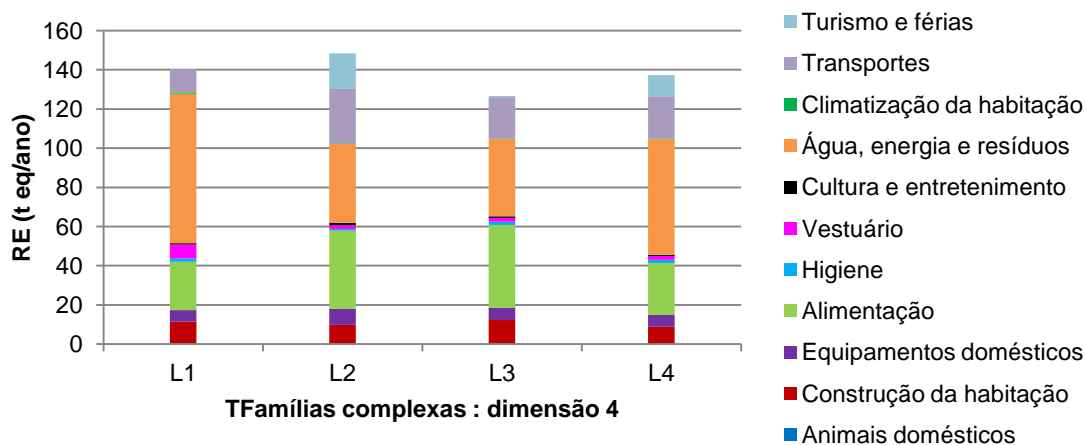


Figura C53 - Extração de recursos por categoria de consumo: famílias complexas 4.

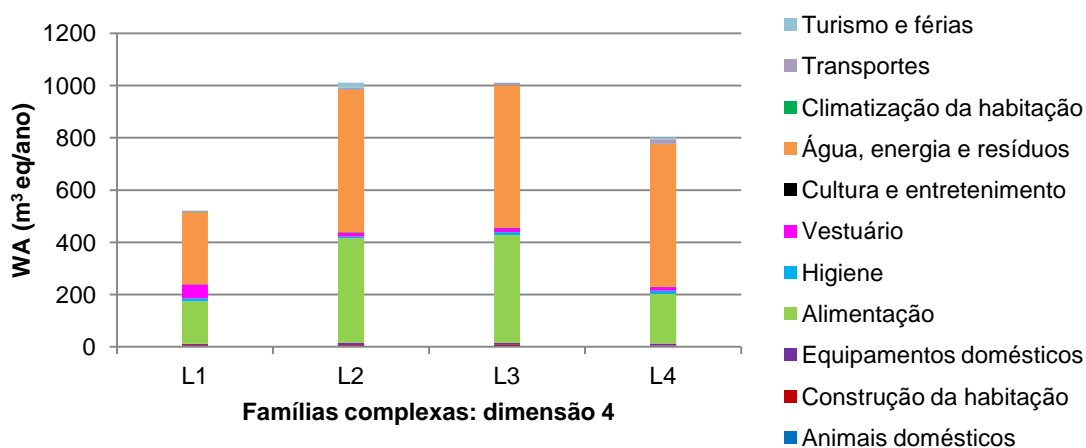


Figura C54 - Consumo de água por categoria de consumo: famílias complexas 4.